



HISAKA

판형 열교환기

취 급 설 명 서



HISAKA WORKS, LTD. HEAT EXCHANGER DIVISION

머리글

저희 히사카 판형 열교환기를 채용해 주셔서 감사합니다.

히사카 판형 열교환기는,

1. 고성능입니다.
2. 소형입니다.
3. 청소가 간편하며 완전하게 청소할 수 있습니다.
4. 경량입니다.
5. 가격이 저렴합니다.

이러한 특징을 가지고 있으며, 폭넓은 산업분야에서 사용되어 호평 받고 있습니다.

또한 엄격한 품질관리를 속에 제조되므로 만족하실 수 있을 것입니다.

이러한 뛰어난 특징을 살려, 오랫동안간 이용하시기 위해서는 사용 전에 이 설명서를 잘 읽고 숙지해 주시기 바랍니다.

또한 히사카 판형 열교환기에 관한 질문이나 부품을 주문하실 경우는 본사의 제조번호를 알려 주십시오. 본사 제조번호는 프레임에 부착되어 있는 명판에 각인되어 있습니다.

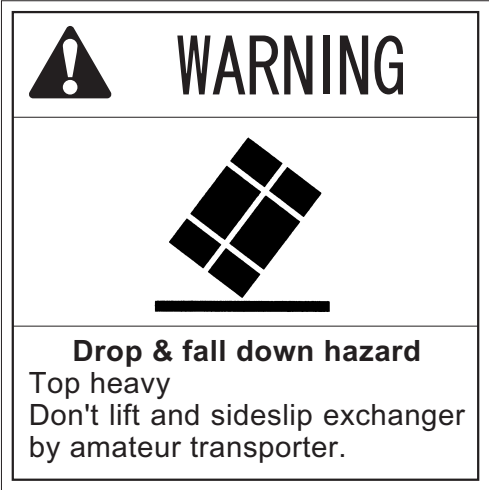
주 의

**안전하게 사용하시기 위하여, 다음 사항을 지켜 주십시오.
불분명한 점이 있으시면 본사로 문의해 주시기 바랍니다.**

1. 사양 범위 내에서 사용해 주십시오. 사양의 범위 내라도 충격압력 및 반복되는 압력이 걸리지 않도록 해 주십시오.
2. 옆 방향으로 반입할 경우, 바퀴가 달린 카트를 이용하며, 카트를 움직여 주십시오. 열교환기를 직접 밀거나 당기면, 넘어질 위험이 있으므로 절대로 삼가 주십시오.
3. 보수점검, 세정 등으로 전열판을 취급할 경우는 부상을 입지 않도록, 내절창 장갑 등 안전한 장갑과 팔 커버를 착용해 주십시오.
4. 조임볼트와 너트가 녹이 많이 슬거나 손상된 경우는 새 것으로 교환해 주십시오. (조임력 저하, 볼트가 느슨해지면 누출의 원인이 됩니다.)
5. 옥외에서 전열판을 취급할 경우는, 전열판 중앙부 보다는 윗부분을 잡아 주십시오. (강풍으로 전열판이 몸에 닿으면 위험합니다.)
6. 스티م, 열수, 또는 고온 유체를 취급하는 열교환기는 화상의 위험이 있으므로, 운전 시에는 접촉하면 안됩니다. 또한 운전 정지 후, 상온으로 식을 때까지 손을 대서는 안됩니다.
7. 운전 중 또는 기내에 압력이 걸려 있을 때, 조임볼트와 너트를 풀거나 교환하면 유체가 뚝뚝 나올 위험이 있으므로 절대로 삼가 주십시오.
8. 운전 중 또는 기내에 압력이 걸려 있을 때, 온도계, 압력계, 액체 배출 밸브 등의 부착 부분을 풀면 유체가 뚝뚝 나올 위험이 있으므로 절대로 삼가 주십시오.
9. 라쳇스패너로 조임볼트와 너트를 돌릴 때, 라쳇스패너와 프레임, 볼트 사이에 손이나 손가락이 끼이지 않도록 주의해 주십시오.
또한 라쳇스패너가 볼트, 너트에서 미끄러져 떨어지지 않도록 설정상태를 확인하고 작업을 진행하며, 볼트도 떨어뜨리지 않도록 주의해 주십시오. 낙하물에 부상을 입을 우려가 있습니다.
10. 고온, 고압 및 가성소다 등 위험한 유체를 취급하는 열교환기는, 전열판 측면에 안전커버, 표시 등을 설치하여 만일 누출되어도 인체에 위험이 없도록 배려해 주십시오.
11. 열교환기의 누출로 인하여 2차 재해가 발생할 위험이 있을 경우(전기설비가 가까운 곳에 있는 경우 등)는, 액체가 비산하지 않도록 안전커버를 설치해 주십시오.
12. 가성소다 등 위험한 유체를 취급하는 열교환기는, 열교환기 내의 액체가 튀어 물을 수 있으므로 보수점검을 위한 분해작업 전에 내부의 액을 충분히 배출해 주십시오.
13. 열교환기는 정기적(1년에 1회)으로 분해하여 전열판에 부식이나 깨어진 손상으로 인한 관통이 없는지 점검해 주십시오. 관통이 있으면 두 가지 액체 혼합의 원인이 됩니다.
14. 전열판을 부식시키거나 가스켓을 열화시키는 세정제는 사용하지 마십시오. 세정제 사용 가능여부에 대해서는 문의해 주십시오. 특히 염산계의 세정제를 사용하면 전열판에 관통구멍이 생길 위험이 있습니다.
15. 가스켓을 주문하실 때는 엘레먼트 구성도에서 재질을 확인해 주십시오. 재질이 틀리면 운전 중에 누출사고의 원인이 됩니다. 본사에서 공급하는 것 이외의 가스켓은 사용을 삼가 주십시오.
16. 사용 후의 가스켓(불소수지, 고무 등)은 유독가스가 발생하므로 소각하지 마십시오. 산업폐기물로 처리해 주십시오.
17. 신설, 또는 가스켓을 교환하여 운전할 경우, 가스켓, 접착제 냄새가 액체에 옮기는 경우가 있습니다. 온수세정을 하여, 가스켓, 접착제의 냄새를 제거해 주십시오.
18. 신설, 또는 새 전열판을 부착하고 청주를 처리할 경우, 청주가 착색되는 경우가 있으므로 사전에 유산 또는 청주로 세정처리를 하여야 합니다.



(E프레임 외부에 부착되어 있습니다.)



(E프레임 외부에 부착되어
있습니다.)



(E프레임 외부에 부착되어 있습니다.)



(취급설명서가 들어 있는 상자에 부착되어 있습니다)

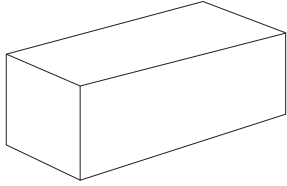
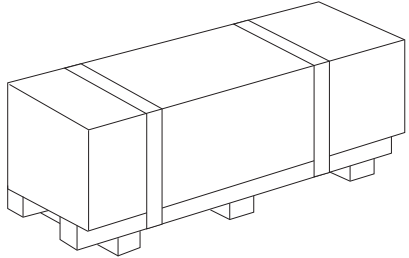
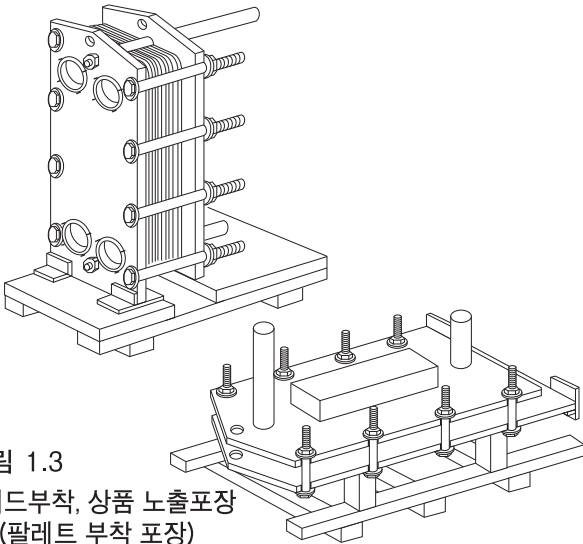
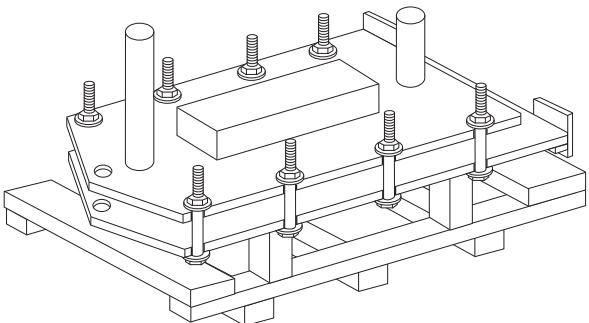
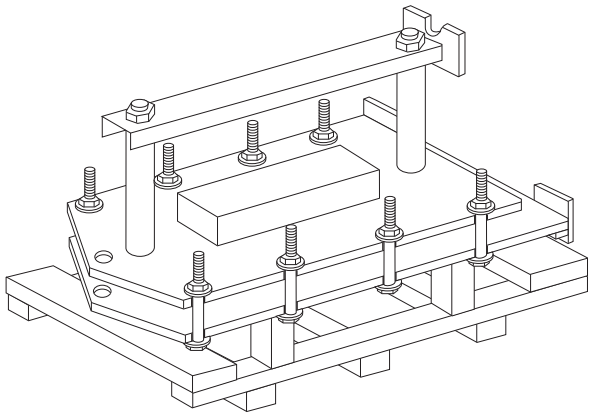
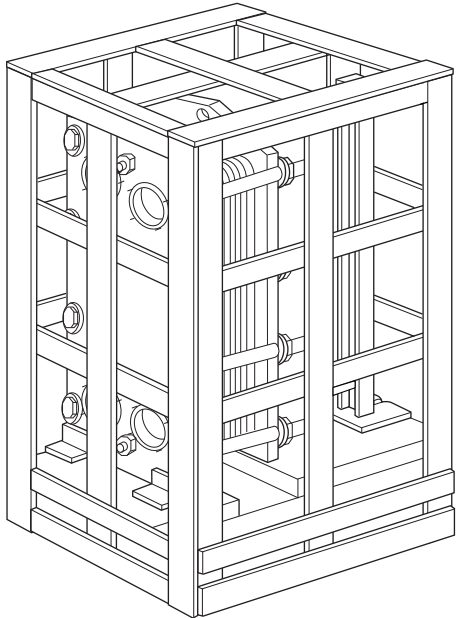
차 례

1. 운 반 , 개 봉	1
2. 설 치	5
3. 배 관	8
4. 운 전	17
5. 분 해	18
6. 보 수	20
7. 조 립	27
8. 구 조 설 명	28
9. 문 제 해 결	34
10. 분 해 구 조 도 (각부의 명칭)	36
11. 온도계, 압력계 (선 택 사 양)	40

1 운반, 개봉

1. 납품 시의 포장상태

분류	형식	포장형태		참조
초소형	UX-005	J형	한 대씩 전용 종이 박스에 포장	그림 1. 1
소형	UX-01	NJ형 NP형	한 대씩 목재 팔레트부착, 종이박스에 포장 공장 직송인 경우, 목재 스킴드부착, 상품 노출포장	그림 1. 2 그림 1. 3
	UX-10			
	LX-00			
	LX-10			
	RX-00			
중형	RX-10			
	EX-11	NJ형	정면으로 누여 목재 스킴드부착, 상품 노출포장	그림 1. 4
	EX-15			
	EX-16			
	UX-20	NP형	적은 장수, 길이 1,100mm 이하인 것 정면으로 누여 목재 스킴드부착, 상품 노출포장	그림 1. 5
	UX-30			
	UX-40			
	LX-20	NP형	많은 장수, 길이 1,100mm 이상인 것 세운 상태로 나무박스포장, 또는 스킴드부착 상품 노출포장, 또는 팔레트 부착형	그림 1. 6 그림 1. 7 그림 1. 8
	LX-30			
	LX-40			
	LX-50			
	RX-30			
	SX-40			
	GX-20			
	FX-01			
대형	UX-60	NP형	상품 노출포장	
	UX-80			
	RX-70			
	SX-70			
	SX-90			
	SX-90M			
	SX-90L			
	UX-90			
	UX-100			
	UX-130			
	FX-03			
	FX-05			
	YX-80			

<u>초소형</u>  그림 1.1 종이 박스에 포장	<u>소 형</u>  그림 1.2 목재 팔레트부착, 종이박스에 포장
<u>소 형</u>  그림 1.3 스키드부착, 상품 노출포장 (팔레트 부착 포장)	<u>중형NJ형</u>  그림 1.4 스키드부착, 상품 노출포장 (팔레트 부착 포장)
<u>중형NP형, 적은 장수</u>  그림 1.5 스키드부착, 상품 노출포장 (팔레트 부착 포장)	<u>중형NP형, 많은 장수</u>  그림 1.6 목재 박스포장

중형NP형, 많은 장수

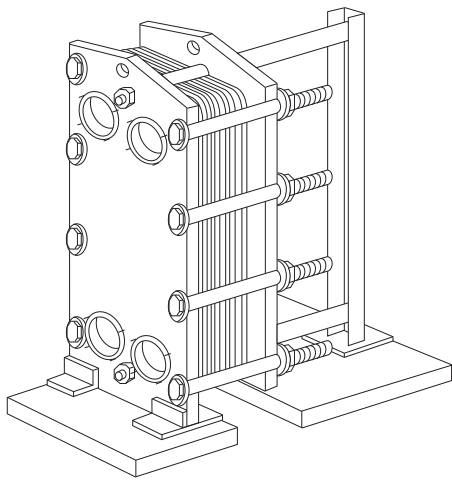


그림 1.7 스키드부착, 상품 노출포장
(반침 부착 포장)

중형NP형, 많은 장수

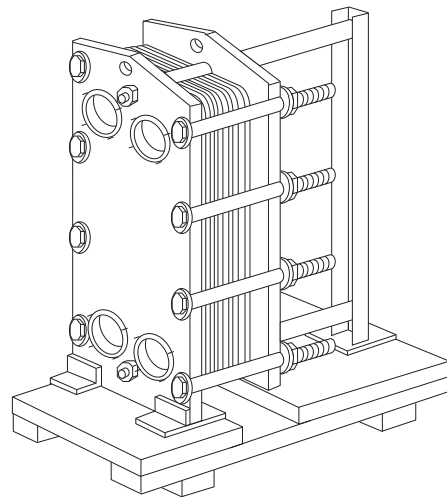


그림 1.8 팔레트 부착형

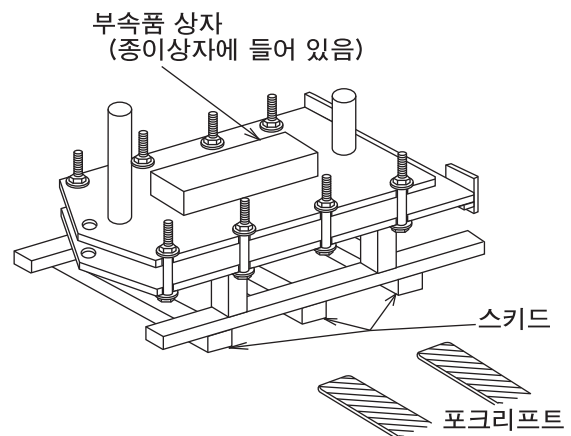
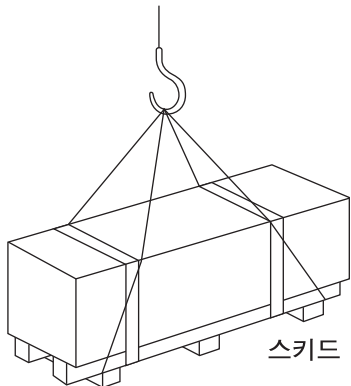
2. 하역방법

래커, 크레인, 포크리프트로 하역할 경우

하역, 이동에는 명기되어 있는 중량에 적절한 래커, 크레인, 포크리프트를 사용해 주십시오.

(1) 정면으로 누어져 있는 경우

2가닥의 와이어, 벨트로 스키드 아래에서 달아 올린다.



지상에서 일으키는 작업을 한다.

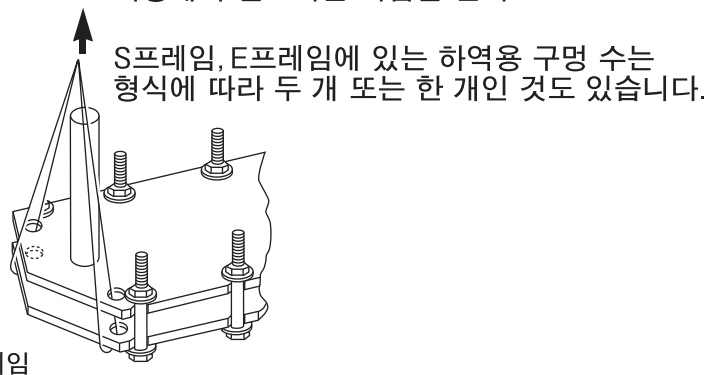
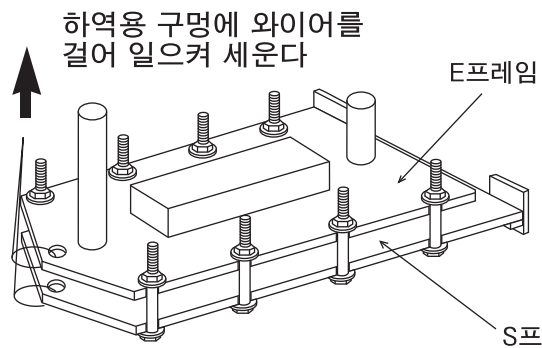


그림 1.9 하역방법(정면으로 누어져 있는 경우)

(2) 세워져 있는 경우

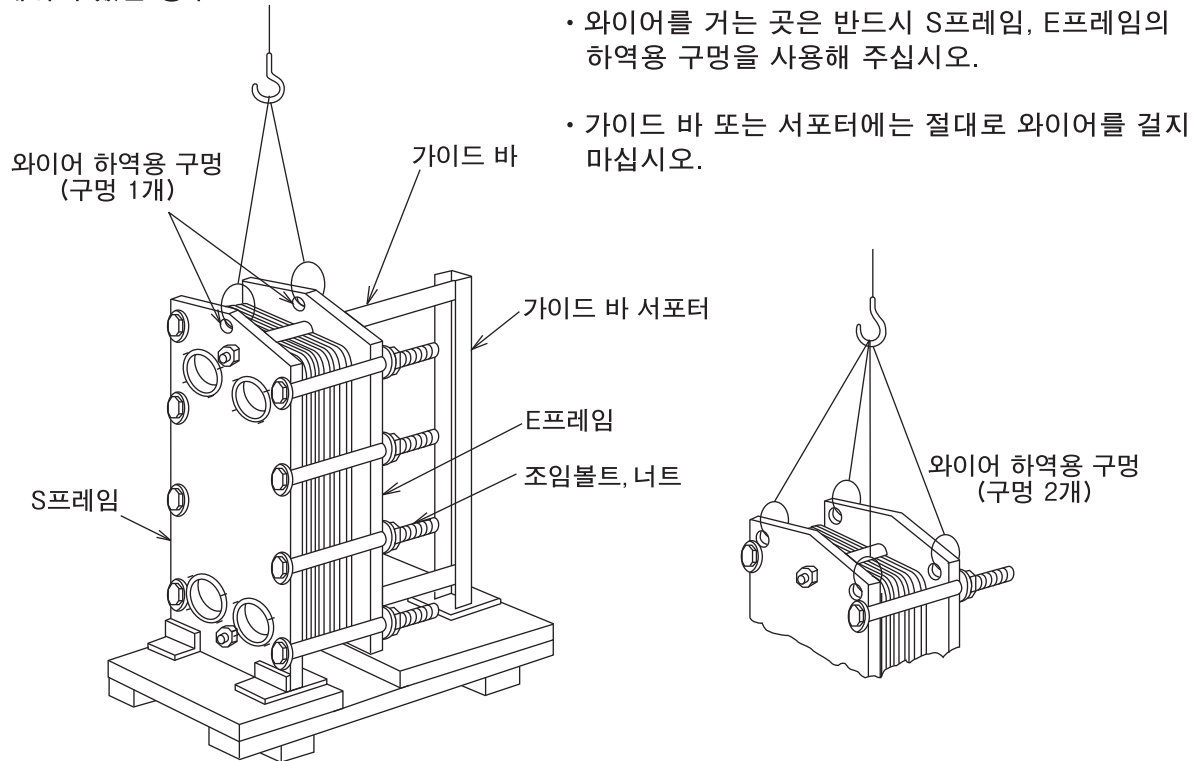


그림1.10 하역방법(세워져 있는 경우)

3. 개봉

표준 부속품으로, 다음 부품을 종이 박스에 담아 판형 열교환기 본체에 벨트로 고정해 놓았습니다.

- * 분해 조립용 라쳇스패너
- * 앵커볼트, 너트
- * 스터드볼트용 너트

또한 온도계나 압력계 등(선택사양)이 부착되어 있는 경우는 별도의 종이 박스에 들어 있습니다.

개봉 시, 위 부속품이 파손, 분실되지 않도록 주의하여 관리해 주십시오.

4. 카트로 반입

바퀴가 달린 카트를 이용하고 카트를 밀거나 당겨 이동시켜 주십시오 .

열교환기를 직접 밀거나 당기면, 넘어질 위험이 있으므로 절대 삼가 주십시오.

스키드는 리프트로 달아 올릴 때 사용하고, 직접 끌어당겨 이동하지 마십시오.

2 설치

1. 각부의 명칭

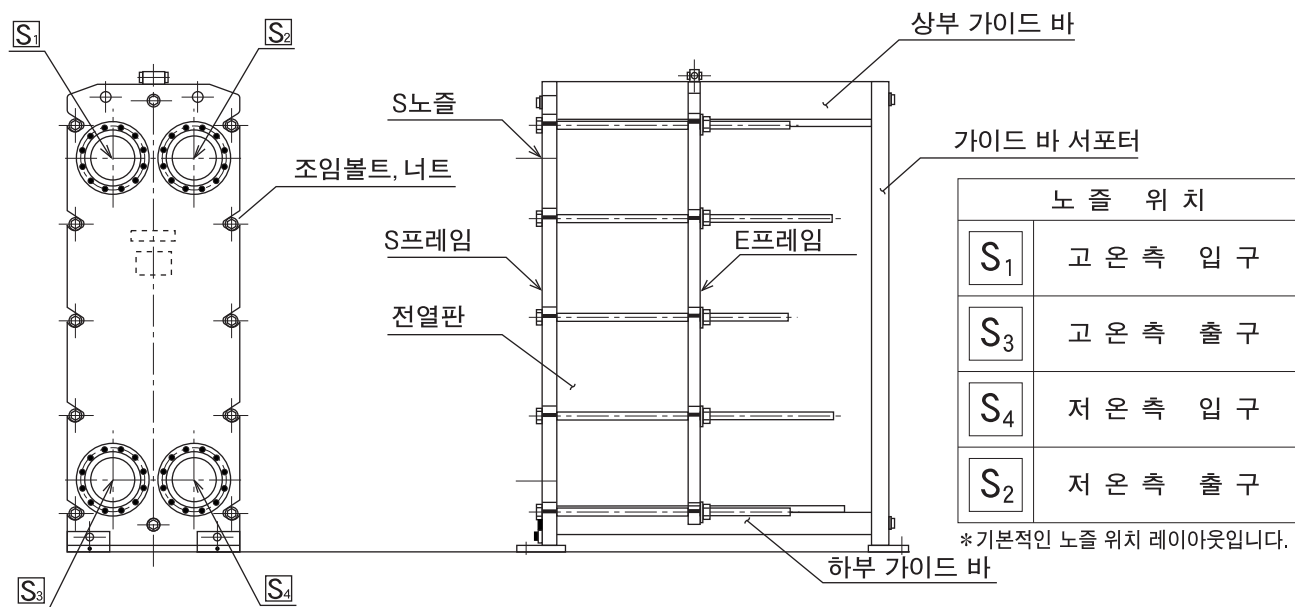


그림 2.1 각부의 명칭

2. 설치공간

설치공간은 그림 2.2와 같이 확보해 주십시오.

(1) 앞면 (S프레임측)

통상 보수점검 시에는 배관을 분리할 필요가 없으므로 보수점검 공간은 불필요합니다.

(2) 옆면

보수점검 시, 분해 조립에 라쳇스패너를 사용하거나, 전열판을 비스듬히 빼낼 보수점검 공간이 필요합니다. 측면 폭 $W' = 800\text{mm}$ 이상(본체 폭 $W \leq 800\text{mm}$ 인 경우, 거의 $W' = W\text{mm}$)로 측면의 총 길이 $L\text{mm}$ 의 보수점검 공간을 확보해 주십시오.

양 측면에 보수점검 공간을 확보하는 것이 바람직하지만, 부득이한 경우는 한쪽 만이라도 확보해 주십시오.

(3) 뒷면(E프레임측)

E프레임에 노즐이 부착되어 있는 경우는, E프레임에서 뺀어 나온 노즐 길이를 측면 총 길이 $L\text{mm}$ 에 더한 공간을 확보해 주십시오.

3. 기초 고정방법

(1) 소정의 위치에 운반한 후 수평으로 설치합니다. S프레임 하부의 베이스 전열판부와 가이드 바 서포터 하부의 베이스 전열판부를 앵커볼트로 고정합니다.

(2) 앵커볼트는, 표준부속품으로 L형 SS400 제품을 첨부하고 있는데, 지정 내진강도, 공사방법, 기초구조 등에 따라 더욱 긴 것, 케미컬 앵커, 세트 볼트, 홀인 앵커, SUS제품(모두 선택사양)으로 고정하는 경우도 있습니다.

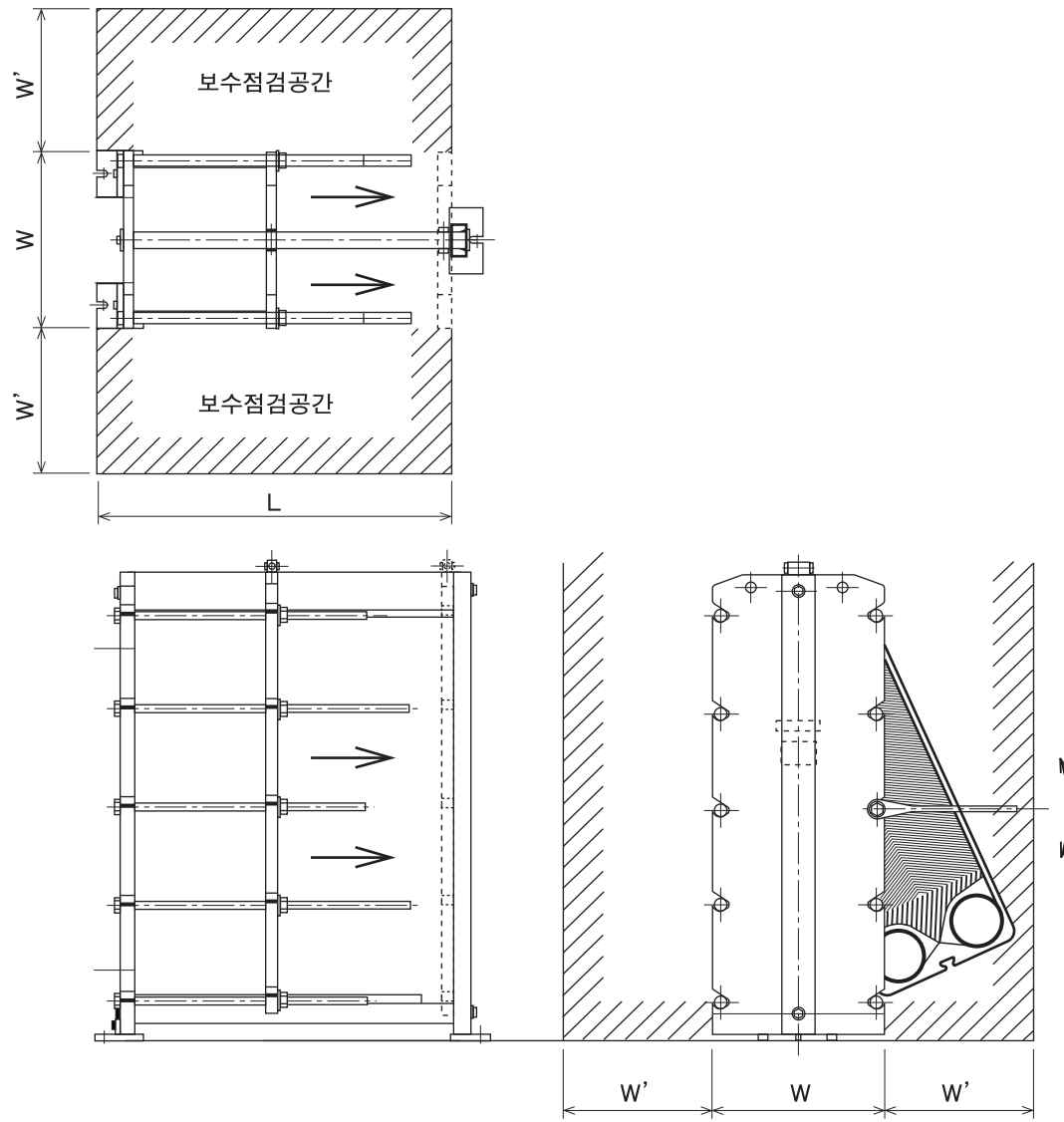


그림 2.2 설치공간

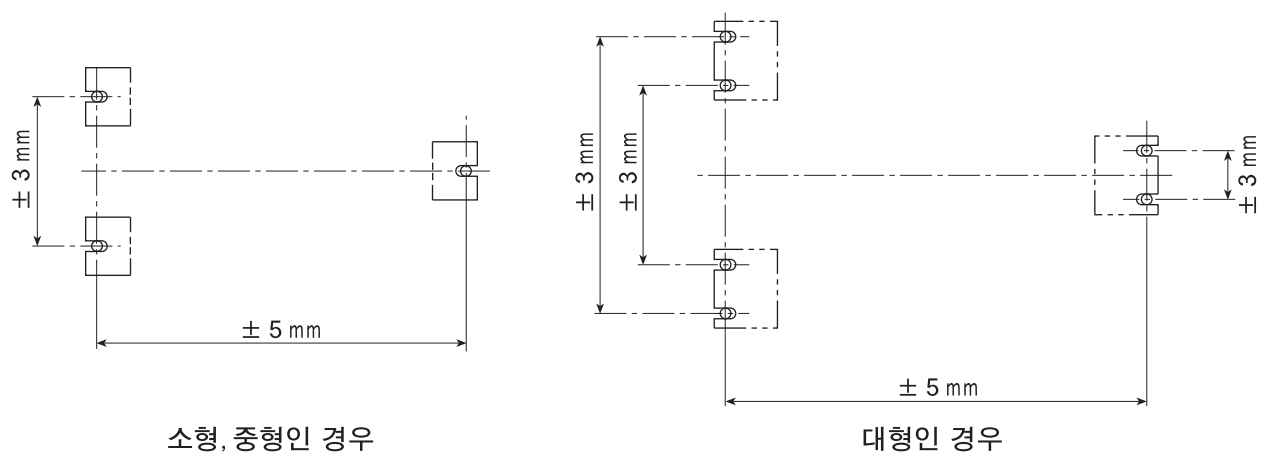


그림 2.3 앵커볼트 위치의 피치공차

(3) 앵커볼트, 너트의 종류

본사가 권장하는 앵커볼트, 너트는 그림 2.4의 사전매립 앵커를 부속품으로 납품하고 있습니다.

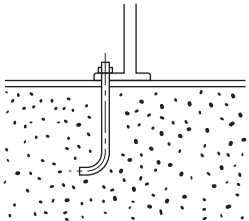
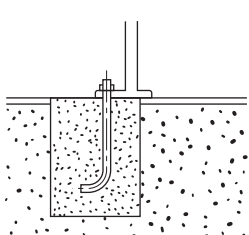
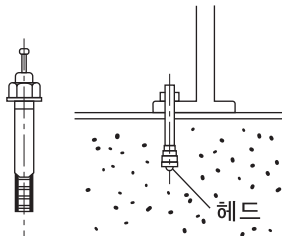
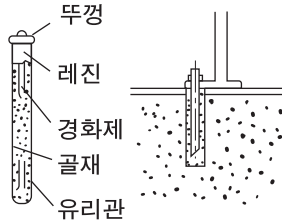
사전 매립 앵커	매립 앵커	
		기초콘크리트 타설 전에 앵커볼트를 올바른 위치에 놓고 콘크리트 타설과 동시에 앵커볼트 설치가 완료하는 방식.
사전 매립 앵커	상자형 매립앵커	
		기초 콘크리트 타설 시 앵커볼트 설치 위치에 상자형 공간을 만들어 놓고, 기기를 설치하기 전에 앵커볼트를 넣어 몰탈 등으로 앵커볼트를 고정하여 매립하는 방식.
나중 설치 앵커	홀인 앵커	
		콘크리트 면에 드릴 등으로 소정의 구멍을 뚫어 앵커를 넣고, 상부의 핀을 해머로 타격하여 앵커 끝부분을 물리적으로 확대하여 콘크리트에 고정시키는 방식.
나중 설치 앵커	케미컬 앵커	
		콘크리트에 소정의 구멍을 뚫고, 그 안에 수지 및 경화촉진제, 골재 등을 충전한 유리관형 캡슐(왼쪽 도면 참조)을 삽입하고, 앵커볼트를 그 위에서 임팩트 드릴 등으로 회전충격으로 박아 넣으면, 수지경화제, 골재와 분쇄된 유리관 등이 혼합 경화되어, 접착력에 의하여 고정되는 방식.

그림 2.4 앵커볼트, 너트의 종류

3 배관

1. 배관설계, 시공의 주의점

(1) 기본적인 배관 예

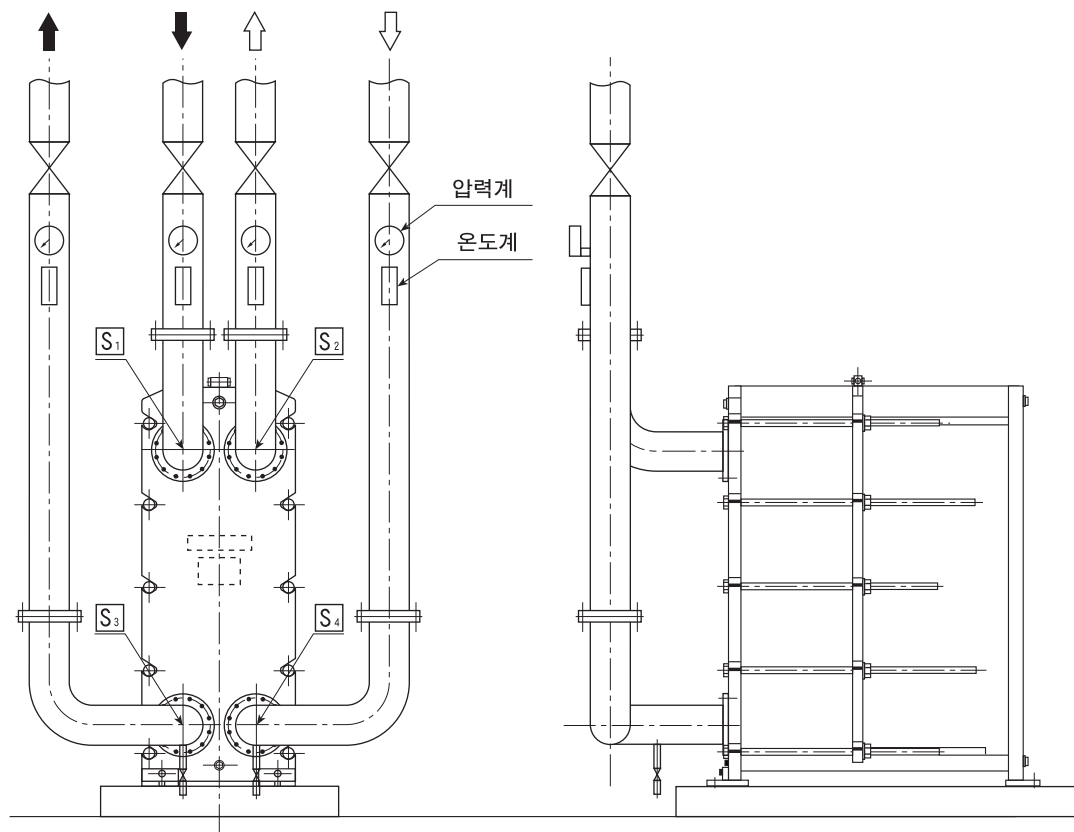


그림 3.1 기본적인 배관도

(2) 노즐 위치

기본적인 노즐 위치 레이아웃은, 그림 3.1과 같은데, 필요에 따라 좌우를 반대로, 또는 상하를 거꾸로 변경할 수 있습니다. 납입품의 조립도를 참조해 주십시오.

- ① 각 입구, 출구의 관계를 대각선으로 할 수 없습니다.
- ② 대향류 설계인 경우, 각 입구가 대각선상이 됩니다.
- ③ 증기가열사양인 경우, 증기의 입구는 상부 노즐(S₁ 또는 S₂)만 지정할 수 있습니다.

(3) 배관

S프레임의 S노즐부에 JIS의 플랜지 규격에 적합한 스테드볼트(삽입형 볼트)를 부착하였습니다. 이곳에 직접 배관측 플랜지를 부착해 주십시오.

또한 스테드볼트의 상대편 플랜지를 부착한 상태로 배관과 플랜지를 용접하지 마십시오. 노즐부분이 손상될 우려가 있습니다.

(4) 단관 설치

부츠타입 노즐인 경우는, 노즐의 유지보수를 위하여 단관을 반드시 2개 이상 설치해 주십시오. 그림 3.2, 그림 3.3과 같이 판형 열교환기의 배관접속은 스테드볼트방식(프레임에 볼트가 부착되어 있음)을 채용하고 있으므로, 이 스테드볼트로 접속되는 첫 번째 단관은 상하좌우 한쪽 방향으로 밀어서 떼어낼 수 없습니다. (스테드볼트가 걸려 있으므로) 따라서 첫 번째 단관을 떼어낼 때는 두 번째 단관을 제거한 후 이 공간을 이용하여 떼어 냅니다. 이런 공정을 위하여 배관 접속부에 단관이 2개 이상 필요합니다.

(그림 3.6~그림 3.10, 그림3.12, 그림3.15~그림3.18)

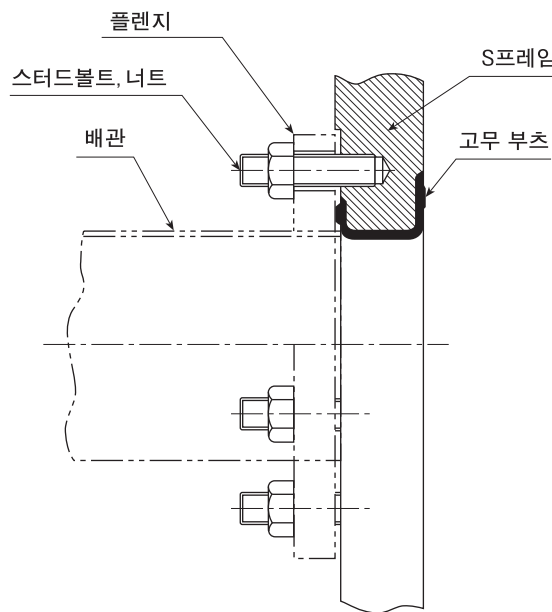


그림3.2 고무 부츠 타입

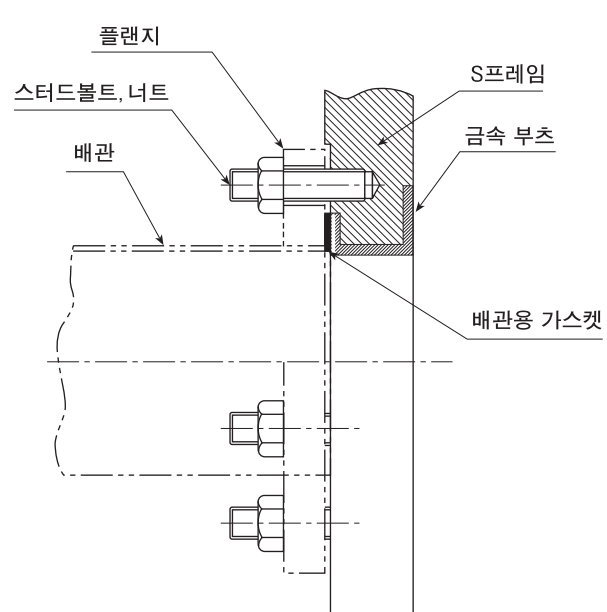


그림3.3 금속 부츠 타입

(주)고무부츠 타입인 경우 배관용 가스켓은 불필요입니다.

(5) 분해공간 내에 고정배관 금지

다음 그림의  범위 내에 고정 배관을 시공하지 마십시오.

분해 시 E프레임을 뒤쪽으로 이동하므로, 이 이동공간에 고정배관이 있으면 분해점검을 할 수 없게 됩니다.

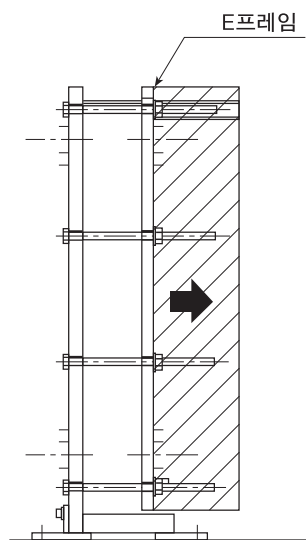


그림3.4 NJ시리즈

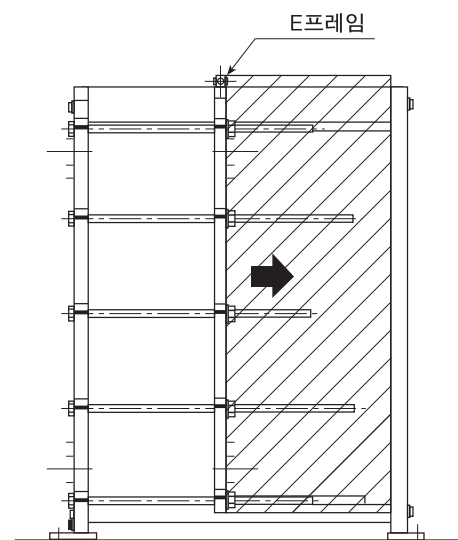


그림3.5 NP시리즈

(6) 신축 접속관

판형 열교환기는 최소, 최대 조임폭이 있습니다. 최대, 최소 조임은 명판에 각인되어 있는 MAX~MIN 치수의 범위 내로 합니다. 이에 따라 E프레임이 S프레임 쪽으로 이동하게 되므로 E프레임 쪽에 배관이 있는 경우, 이 최대 이동 폭을 고려한 신축 접속관을 설치해 주십시오.

(7) 배관 서포터

열교환기에 배관의 하중이 걸리지 않도록 배관은 위에서 또는 아래에서 지지해 주십시오.

(8) 밸브

보수점검 시, 유체가 누출되는 것을 방지하기 위하여 그림3.1 와 같이 각 출입구배관에 밸브를 설치해 주십시오.

(9) 내부 액체배출구, 공기배출구

판형 열교환기의 유지보수, 장기간 운전정지 및 동결방지가 필요한 경우 내부의 액체를 배출할 필요가 있습니다.

이를 위하여 액체배출구는 배관의 최하부에, 공기배출구는 최상부에 설치해 주십시오.

액체와 공기를 배출을 위해서 조작이 용이한 곳에 밸브를 설치해 주십시오.

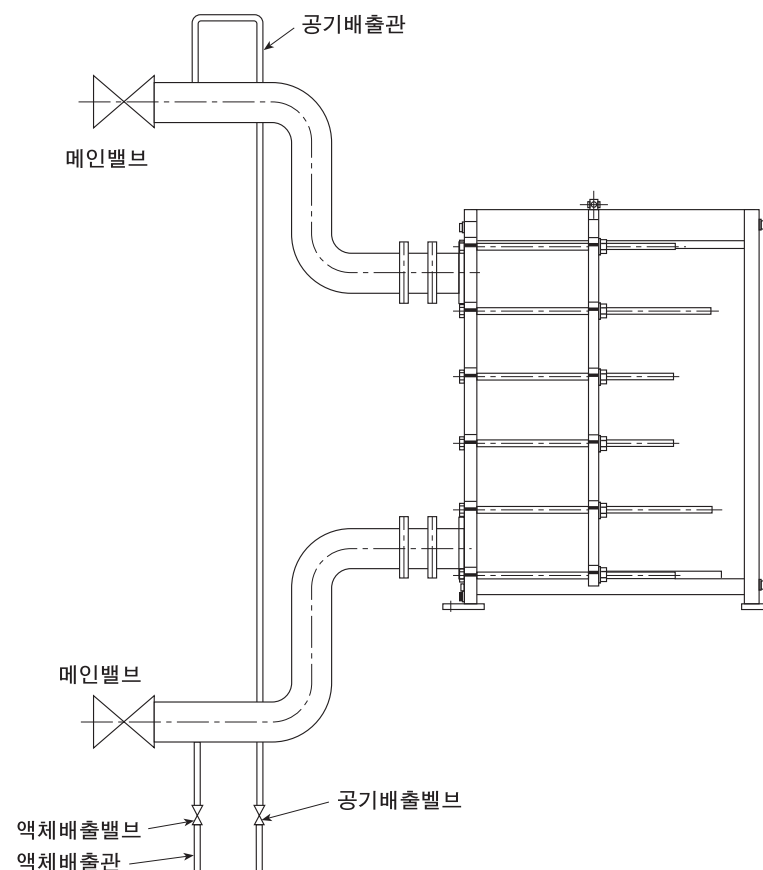


그림3.6 액체배출구, 공기배출구

(10) 온도계, 압력계

열교환기 본체에 온도계와 압력계는 부속되지 않습니다.(선택사양) 각 접속 배관 위에 설치해 주십시오. 종래에는 각 노즐부에 250mm정도의 돌출노즐을 설치하여, 이곳에 온도계와 압력계를 설치하여 납품하였는데,

- 배관공간과 자유도 확보.
- 설비전체의 공통 온도계, 압력계를 사용하는 것이 파손 시 등의 유지보수성이 좋다는 이유로 돌출노즐을 폐지하여 현재는 부속되지 않습니다.

(11) 배관시공 완료 후, 시운전 전에 배관 안으로 돌, 모래, 용접 부스러기 등의 고형물이 판형 열교환기 내부로 들어가지 않도록, 배관 안을 깨끗이 청소해 주십시오. 청소방법은 판형열교환기에서 가장 가까운 단관을 떼고 청소하는 방법과 여과기를 사용하는 방법이 있습니다. 여과기를 사용하는 경우, 그물눈의 최대치를 표3.1에 나타내었습니다. 또한 본 운전 시 액체에 돌이나 모래 등 고형물이 포함되어 있는 경우, 고형물에 의하여 전열판이 손상되거나 막힐 우려가 있으므로 여과기를 사용할 것을 권해 드립니다.

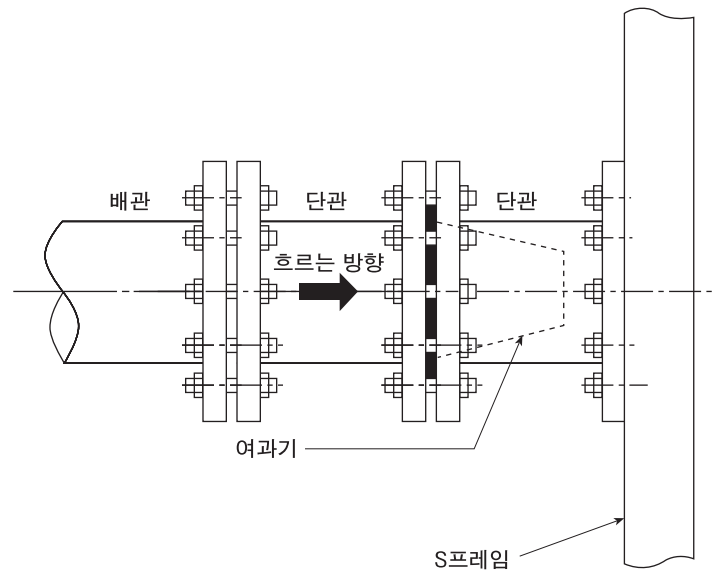


그림3.7 여과기

(12) 안전밸브

만일의 이상압력에 대비하여 안전밸브의 설치를 권해 드립니다.

(13) 그림3.4, 그림3.5의  범위는 작업통로로 사용하지 마십시오. 조임볼트에 부딪칠 위험이 있습니다.

표3.1 여과기의 그물눈 권장치

형식	그물눈(mm)	형식	그물눈(mm)
EX-11	2.8이하	RX-00	1.8이하
EX-15	2.9이하	RX-30	2.1이하
EX-16	2.8이하	RX-11, 19, 12	1.8이하
UX-005	1.4이하	RX-13, 18, 14	1.9이하
UX-01	1.8이하	RX-70	2.9이하
UX-10	1.5이하	SX-41, 47, 44	1.7이하
UX-20	1.9이하	SX-43, 48, 45, 49	1.1이하
UX-30	1.8이하	SX-70	1.6이하
UX-40	2.5이하	SX-90, 90S, 90M, 90L	2.4이하
UX-60	3.6이하	GX-20H	3.6이하
UX-80	3.3이하	GX-20L	8.0이하
UX-90	3.1이하	GX-20M	4.0이하
UX-100, 130	3.1이하	WX-50	2.5이하
LX-00	2.5이하	WX-90	3.1이하
LX-10	2.9이하	FX-01	1.8이하
LX-20	3.6이하	FX-03	1.8이하
LX-40	4.0이하	FX-05	2.7이하
LX-30, 50	3.3이하	YX-80 A/B	1.7 / 2.0이하

2. 배관 시공 예

(1) S프레임측정면 배관 예

각 노즐에 단관을 2개 이상 설치해 주십시오.

주) ×표.....잘못된 배관방법

○표.....올바른 배관방법

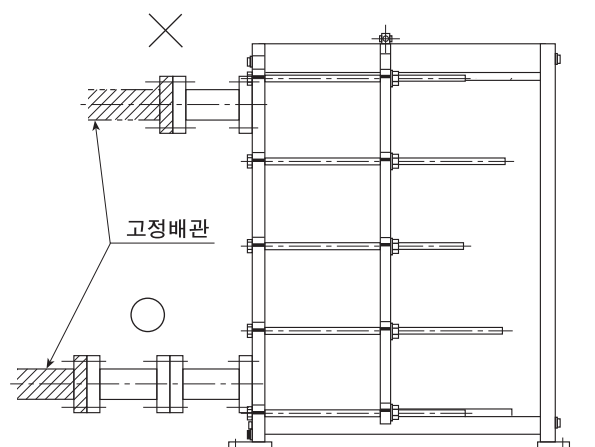


그림3.8 정면 배관 예(1)

(2) E프레임측정면 배관 예

각 노즐에 단관을 2개 이상 설치해 주십시오.

E프레임 이동범위 내에는 고정배관을 시공하지 마십시오. (그림3.4, 그림3.5 참조)

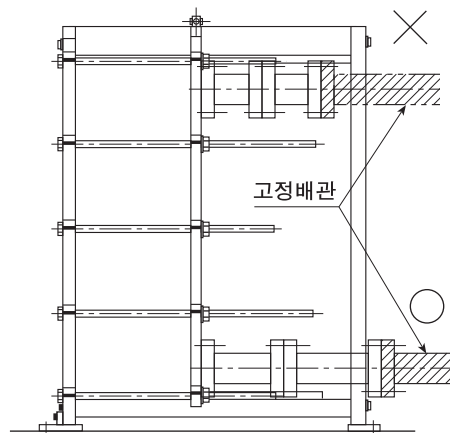


그림3.9 정면 배관 예(2)

(3) 위 방향 배관 예(단관이 한 개라도 옆으로 떼어낼 수 있습니다)

E프레임 이동범위 내에는 고정배관을 시공하지 마십시오. (그림3.4, 그림3.5 참조)

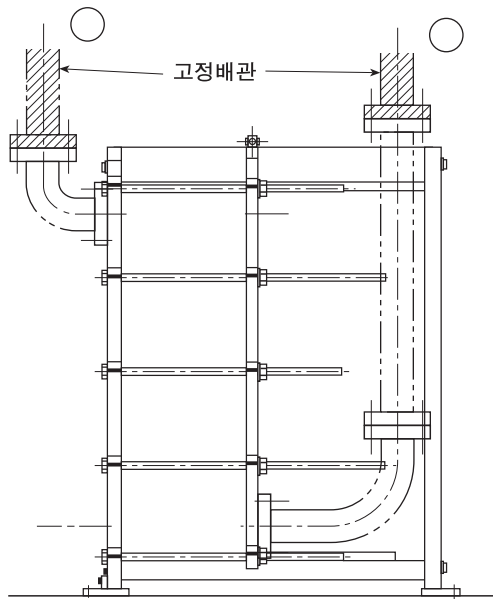


그림 3.10 위 방향 배관 예(1)

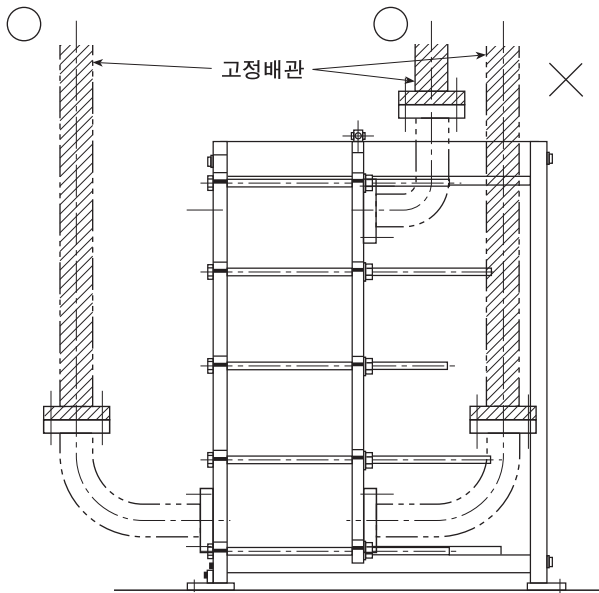


그림3.11 위 방향 배관 예(2)

(4) 아래 방향 배관 예(단관이 한 개라도 옆으로 떼어낼 수 있습니다)

E프레임 이동범위 내에는 고정배관을 시공하지 마십시오. (그림3.4, 그림3.5 참조)

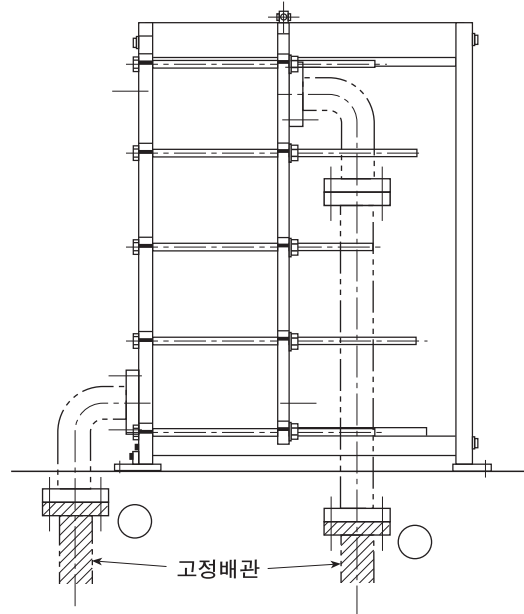


그림3.12 아래 방향 배관 예(1)

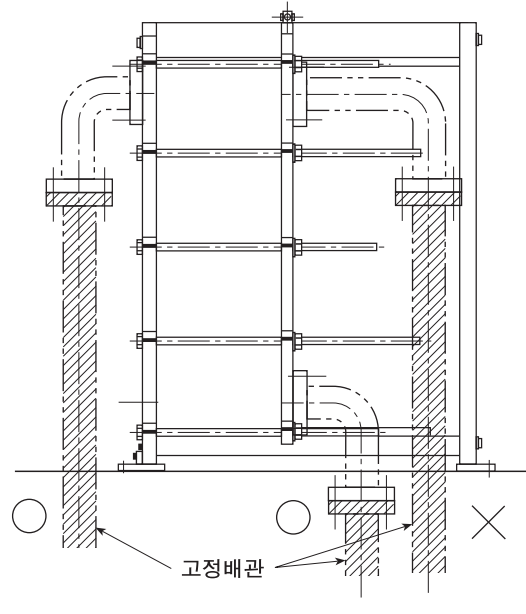


그림3.13 아래 방향 배관 예(2)

(5) 옆 방향 배관 예(단관이 한 개라도 옆으로 떼어낼 수 있습니다)

E프레임 이동범위 내에는 고정배관을 시공하지 마십시오. (그림3.4, 그림3.5 참조)

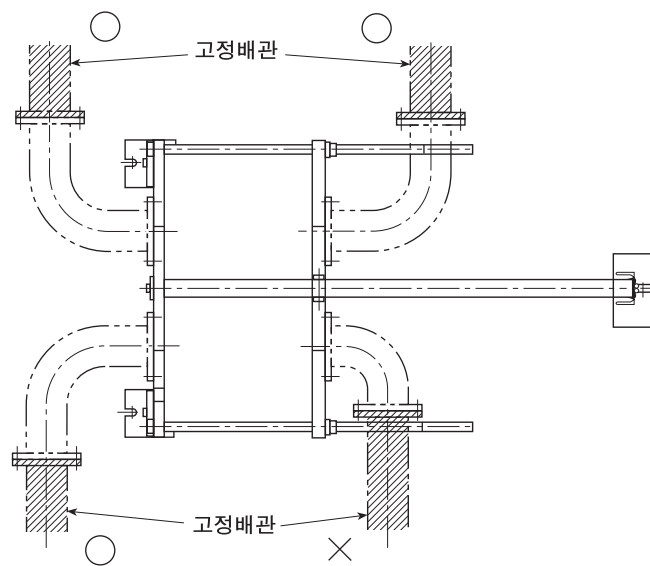


그림3.14 옆 방향 배관 예

(6) 대형(UX-60, UX-80, UX-100, SX-70, SX-90 등)의 배관 예

대형 열교환기에 E프레임 쪽 배관을 시공하는 경우는, 다음 그림의 조임볼트간의 간격 C보다 배관 구경이 커집니다. 옆 방향 배관은 시공할 수 없으므로 정면 또는 위 방향, 아래 방향의 배관으로 시공해 주십시오. (단관 2개 및 E프레임 이동범위에 대한 배려는 다른 형식과 같습니다.)

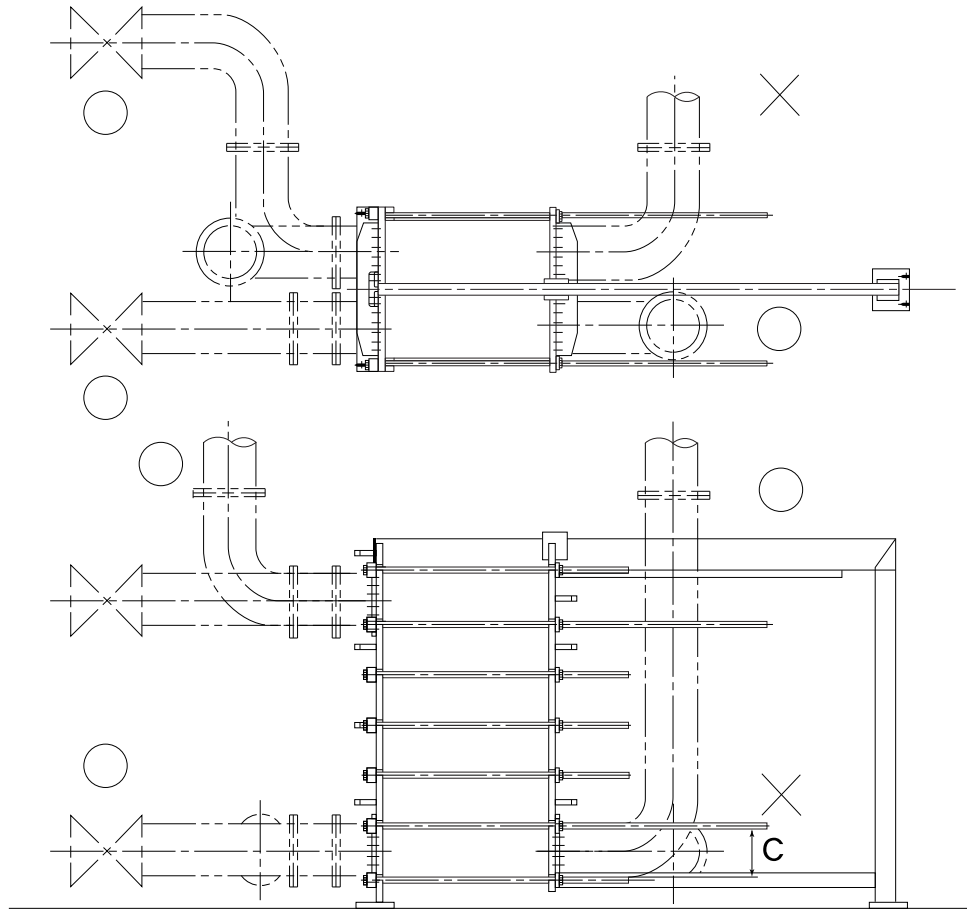


그림3.15 대형 배관 예(1)

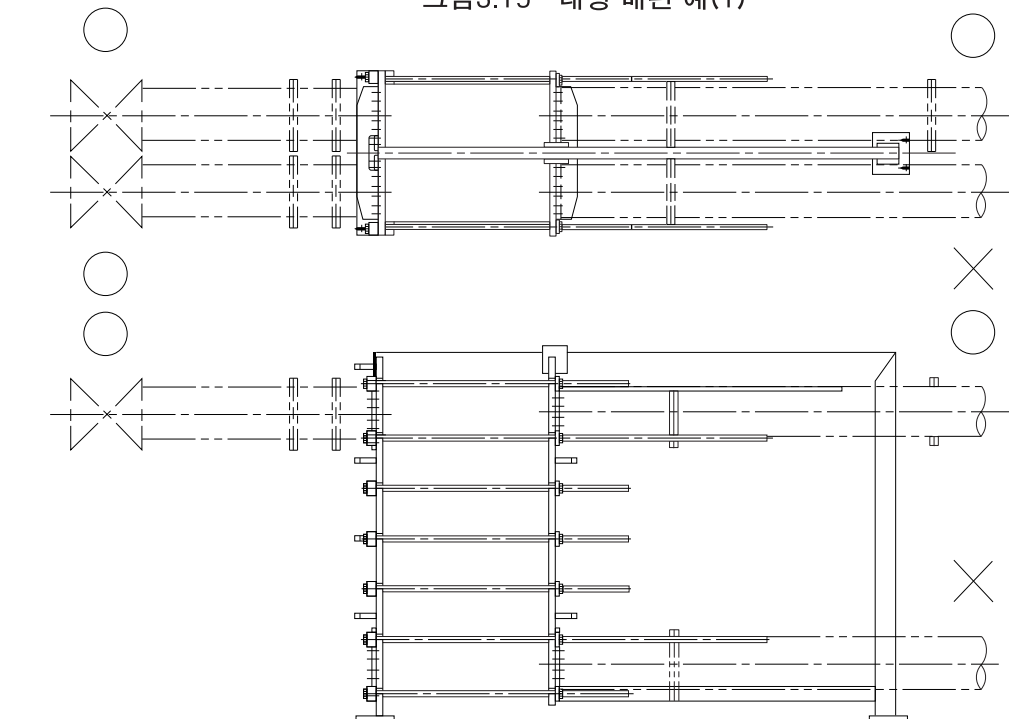


그림3.16 대형 배관 예(2)

(7) 특수한 배관 예

배관 구경이 열교환기의 노즐구경보다 크고,
플렌지간의 간섭을 피하는 경우

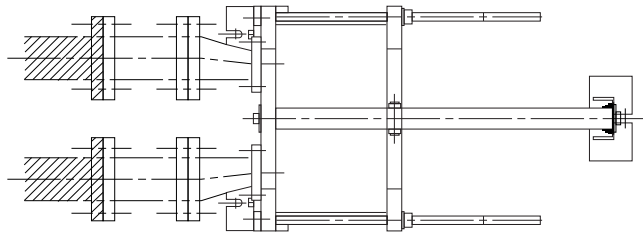


그림3.17 레주서 배관 예(1)

배관구경이 열교환기의 노즐구경보다 작은 경우

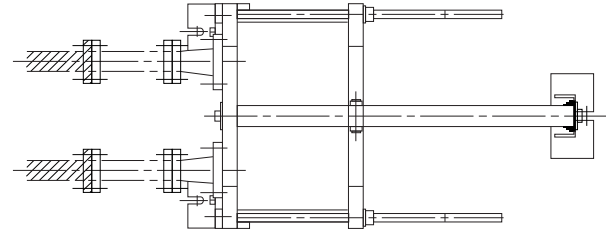


그림3.18 레주서 배관 예(2)

4 운전

1. 시운전 전의 마지막 확인

- (1) 판형 열교환기 조임 규격은 명판에 각인되어 있습니다. 그 규격대로 각 조임볼트가 균등하게 조여져 있는지 확인해 주십시오.
- (2) 조임볼트가 느슨한지 손으로 너트나 볼트를 돌려 확인해 주십시오.
- (3) 노즐 위치와 배관을 도면과 비교하여 확인해 주십시오.
- (4) 각종 제어밸브(다이어플램밸브 등)이 적절히 설치되어 있는지, 체크밸브의 방향은 올바른지 확인해 주십시오.
- (5) 온도계, 압력계가 부착되어 있는 경우는 형식, 눈금 범위, 재질 등을 확인해 주십시오.
- (6) 각 밸브는 모두 닫혀 있는지 확인해 주십시오.

2. 운전시작 순서

- (1) 유체입구의 밸브를 모두 닫고, 출구밸브를 모두 열고 주십시오.
- (2) 유체출구의 공기밸브를 열어 주십시오.
- (3) 펌프를 켜 주십시오.
- (4) 충격압력이 걸리지 않도록 유체입구밸브를 서서히 열어 유체를 기기 내로 주입해 주십시오.
보통 저온 쪽부터 액체를 주입하는데, 냉매(0℃ 이하의 유체)운전 및 가스켓이 불소고무(바이톤)인 경우는 고온 쪽부터 주입해 주십시오.
(납입사양서의 엘레먼트 구성도 중, 가스켓 재질란에 FPM 또는 □-FPM으로 기재되어 있는 경우는, 불소고무 가스켓이므로 위의 순서에 주의해 주십시오.)
- (5) 공기배출구로 액체가 흘러나오면, 공기배출밸브를 닫고, 입구밸브, 출구밸브의 개폐를 조절해 주십시오.
- (6) 두 가지 액체 모두 정상적으로 주입되면 전열판 사이에서 액체가 새어 나오는지 확인해 주십시오.

(주) 스팀을 열원으로 이용하는 경우는, 액체 안에 스팀을 넣기 전에 응축수를 충분히 배출해 주십시오. 응축수가 남아 있으면 스팀해머(워터해머)가 발생하여 기기파손의 원인이 됩니다.

3. 운전정지

- (1) 고온 유체의 입구밸브, 출구밸브, 저온 유체의 입구밸브, 출구밸브를 순서대로 닫아 주십시오.
또한 출구밸브는 기기 내의 액온, 프레임의 온도가 상온으로 내려와 열팽창이 발생하지 않는 상태를 확인하고 닫아 주십시오.
- (2) 펌프를 꺼 주십시오.
- (3) 장기간 정지, 한랭지에서 사용한 후에는 액체를 빼 내거나, 또는 분해해 주십시오. 잔류액이 동결되면 전열판을 손상할 원인이 됩니다.

5 분해

판형 열교환기의 분해는 다음 순서에 따라 주십시오.

1. E프레임의 이동

- (1) 판형 열교환기 내부의 액체를 배출해 주십시오.
- (2) E노즐이 있는 경우는, E노즐에 부착된 단관을 떼어 주십시오.
- (3) 라쳇스패너로 조임볼트, 너트를 다음 순서대로 풀어 주십시오.
 - (a) 상하의 볼트 너트 ①②③④를 풀어 주십시오
 - (b) 중간의 볼트(예를 들어 ⑤⑥⑦⑧⑨⑩)를 상호 마주보는 순서대로 풀어 주십시오. 플랜지 볼트의 분해, 조립과 같이 ⑤→⑥→⑧→⑦→⑨→⑩→⑤의 순으로 풀어 주십시오. 조임볼트에 불균등한 하중이 걸리면 볼트가 파손될 우려가 있습니다. 마주보는 방향의 순서를 꼭 지켜 주십시오.
 - (c) 조임볼트, 너트를 모두 제거한 후, E프레임을 가이드 서포터까지 이동합니다. (NJ형인 경우, 상부 가이드 바의 스톱퍼까지 이동시켜 주십시오.)

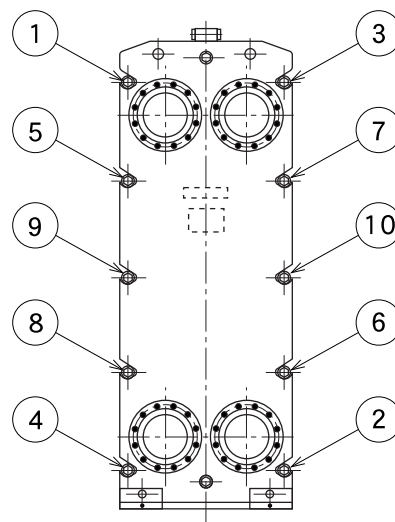


그림 5.1 분해 순서

2. 프레임의 분해

E노즐이 있는 경우는, 조립되어 있는 전열판 일부에 특수 전열판(예를 들면 2개의 구멍이나 3개의 구멍이 있는 전열판)가 있으므로 전열판의 순서가 중요하게 됩니다. 따라서 전열판을 프레임에서 분해할 때 번호를 표시해 두면, 전열판 조립 시 순서를 틀릴 염려가 없습니다. 번호표시는 S프레임 쪽부터 1,2,3...으로 하면 엘레먼트 구성도의 전열판 번호와 일치하므로, 전열판 구성을 확인할 때 편리합니다.

- (1) 전열판과 전열판을 분리한다.

전열판과 전열판이 꼭 붙어 떨어지지 않을 때는 전열판 상부의 모서리를 잡고 떼어내 주십시오. 떨어지지 않을 때는 드라이버와 같은 뾰족한 공구를 전열판의 모서리 중앙부 사이에 끼워 넣어 전열판을 분리해 주십시오.

(이 작업으로 전열판과 가스켓을 손상하지 않도록 주의해 주십시오.)

다른 방법으로는 스팀이나 온수로 전열판을 60℃정도까지 데우면 간단하게 떨어지는 경우도 있습니다.

(2) 프레임에서 전열판을 분리합니다.

- ① 행거가 없는 UX-01, UX-005, RX-00형은 E프레임 쪽으로 전열판을 누여서 옆으로 빼냅니다.(그림 5.2-(a))
- ② 행거가 있으며 상부의 가이드 바가 원형인 것은 전열판을 들어 올리면서 행거를 눌러 행거를 떼어내면 전열판을 빼낼 수 있습니다. (그림 5.2-(b))
- ③ 행거가 없으며 상부 가이드 바가 레일형인 것은, 전열판을 하부 가이드 바에서 먼저 빼고 바깥쪽으로 돌리거나, 가이드 바의 가장 뒷부분으로 빼 낼 수 있습니다. (그림 5.2-(c), (d))

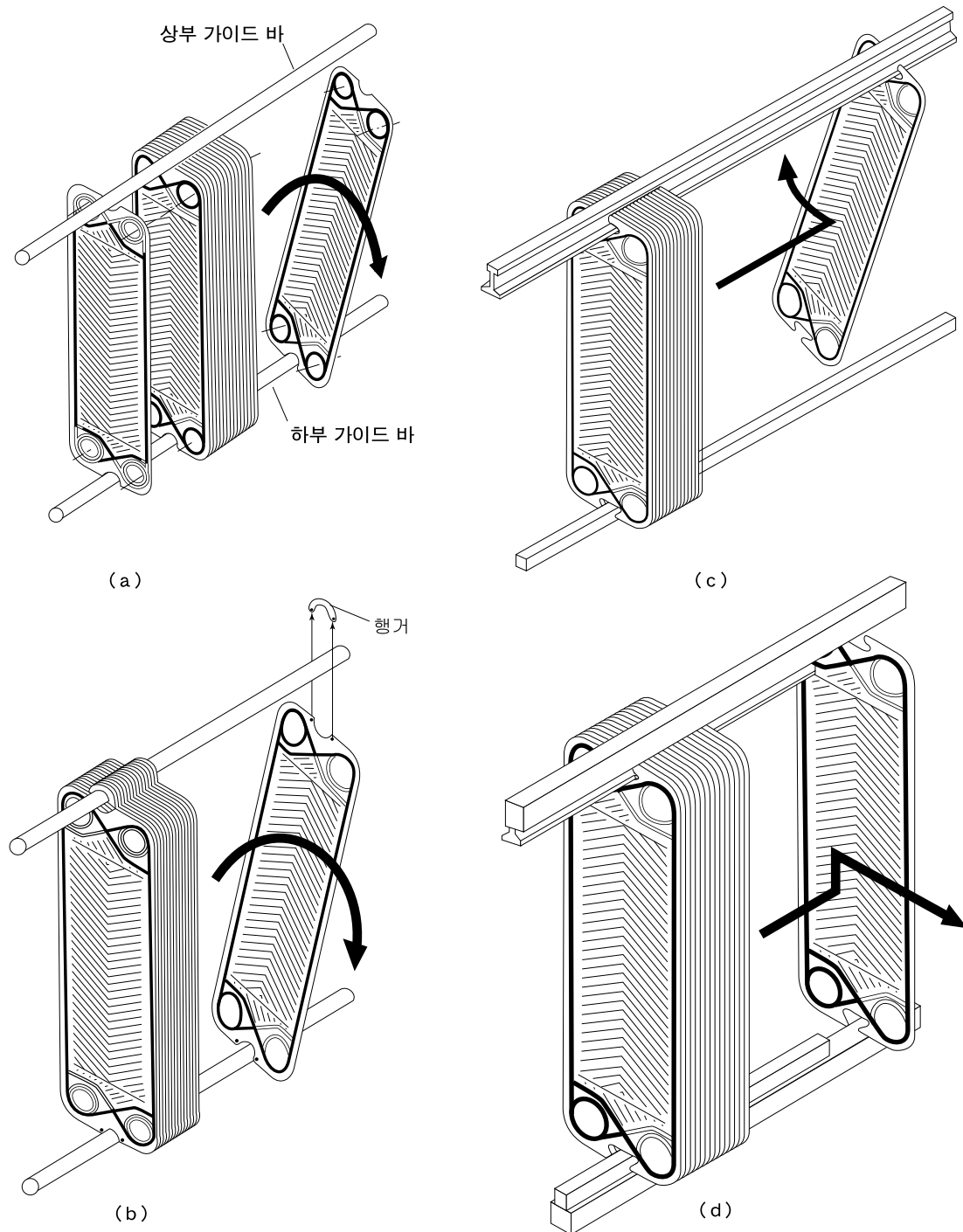


그림 5.2 전열판 분리방법

6 보수

오랫동안 사용하기 위해서, 분해 시 다음 보수점검을 권장해 드립니다.

또한 보수점검 주기는 사용상태에 따라 다르지만, 신설한 경우는 연1회를 기준으로 보수점검해 주십시오. 결과에 따라 적절한 점검주기를 설정해 주십시오.

1. 전열판

더러워진 경우는 성능저하, 부식 등의 원인이 되므로 깨끗이 씻어 주십시오.

(1) 분해 세정

- ① 전열판의 세정은 가이드 바에 걸어둔 상태로 또는 프레임에서 분리하여 씻어 주십시오.
- ② 브러시를 사용하는 경우는 섬유질 브러시를 사용해 주십시오. 금속제 브러시는 전열판 표면을 손상시켜 부식 등의 원인이 됩니다.
- ③ 세정 시, 가스켓이 손상되지 않도록 충분히 주의해 주십시오.
- ④ 세정이 끝나면 깨끗한 물로 씻어 주십시오.
- ⑤ 이상과 같이 세정이 끝나면, 가스켓 표면과 가스켓 홈 안의 가스켓이 닿는 곳을 형검으로 닦아 주십시오. 만일 가스켓 표면과 가스켓 홈 안에 고형물이 있으면 가스켓의 손상이나 누출의 원인이 됩니다.
- ⑥ 조임볼트, 너트를 분리의 역순으로 조여 주십시오.

(2) 비분해 세정

- ① 열교환기 내의 액체를 배출해 주십시오.
- ② 온수를 통상 처리량보다 많이 주입하여, 유출수가 처리액을 포함하지 않게 될 때까지 물로 씻어 주십시오.
- ③ 약제(산, 알칼리)를 통과시켜 비분해 세정을 해 주십시오.
- ④ 물로 깨끗이 씻어 주십시오.

(3) 제트 세정

- ① 전열판을 제트 세정할 때의 제트압력은 표 6.1의 압력에 따라 주십시오.

표 6.1 전열판의 허용 제트압력

전열판 두께 mm	전열판 재질	최대 제트압력 MPa
0.5	티탄	3
0.6	티탄	5
0.8	티탄	10
1.0	티탄	15
0.5	스테인리스	5
0.6	스테인리스	8
0.8	스테인리스	15
1.0	스테인리스	20

② 전열판에 가스켓을 부착한 상태로 제트세정을 하면 가스켓을 손상할 수 있으므로 떼어 내 주십시오.

③ 세정거리

제트 분사구에서 전열판까지의 세정거리는 200mm이상으로 해 주십시오.

④ 전열판 거치

전열판 뒷면 접촉부는 그림 6.1과 같이 베니어판 등 표면이 평평하고 압축강도를 가진 것으로 해 주십시오.

(주) 바닥에 직접 놓고 세정하면 전열판의 봉합면을 손상할 우려가 있습니다.

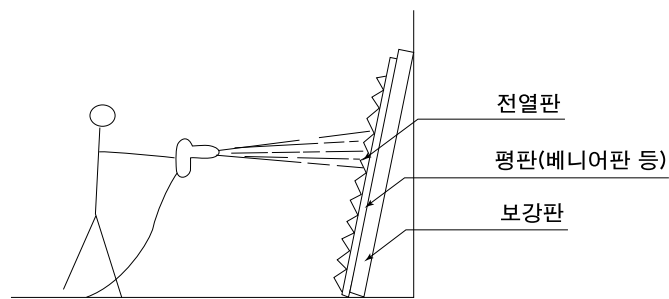


그림6.1 전열판의 거치

세정 후, 다음 사항을 점검해 주십시오.

- 전열판의 변형 유무
- 전열판 표면에 금속광택의 유무(광택이 없고 표면이 거칠어 보일 때는 전면 부식의 우려가 있습니다.)
- 전열판간의 접촉점, 가스켓과 전열판 사이의 부분 부식 유무

변형 및 부식이 발생한 경우는 전열판을 교환해 주십시오.

2. 가스켓

- 늘어나거나 균열, 팽창, 탄화, 점착, 거품 발생 등 이상이 없는지 확인해 주십시오.
- 열화된 가스켓, 이상이 있는 가스켓은 교환해 주십시오.

3. 프레임

도장이 벗겨져 있는 곳은 보수해 주십시오.

조임볼트의 나사부에 녹이 발생하지 않도록 그리스를 도포해 주십시오.

4. 전열판 가스켓 교환

가스켓 교환(불소수지 쿠션 가스켓, 슬리드인 가스켓은 전용 설명서를 참조해 주십시오.)

(1) 가스켓을 전열판에서 떼어냅니다.

드라이버처럼 끝이 뾰족한 공구를 가스켓과 홈 사이에 넣습니다. 이 부분을 넓혀서 손가락이 들어가도록 조심해서 벌립니다.

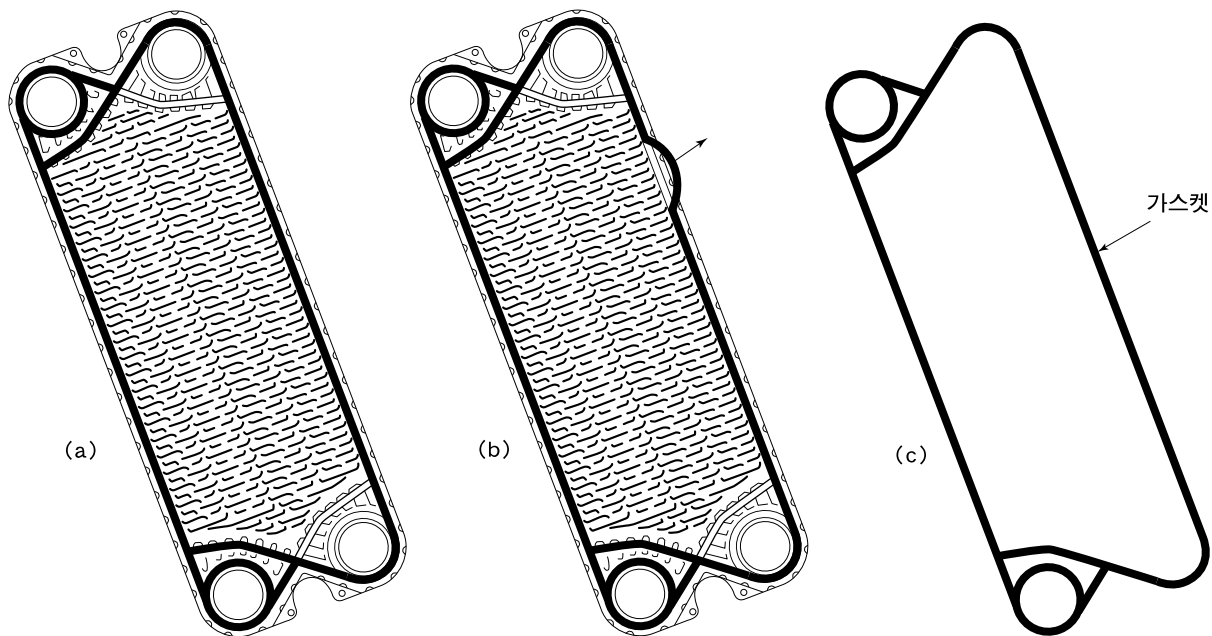


그림 6.2 가스켓의 분리

(2) 가스켓 홈을 세정합니다.

전열판의 가스켓 홈에 부착된 접착제는 용제(메틸에틸케톤)으로 닦아 주십시오. 먼지, 유분 등을 깨끗이 제거합니다. 그리고 용제를 사용하는 경우는 환기나 화기에 주의해 주십시오.

(3) 가스켓을 준비합니다.

새 가스켓을 준비합니다. 각 가스켓에 유분, 먼지가 묻지 않았는지 확인합니다. 만약 묻어 있으면 접착 효과가 떨어지거나 가스켓이 손상되어 누출의 원인이 되므로 용제를 헝겊에 묻혀 가볍게 닦아냅니다.

(4) 접착제를 도포합니다.

접착제는 다음의 종류가 있습니다. 반드시 가스켓의 재질에 적합한 접착제를 사용해 주십시오. 접착제(S-1, F-2)에는 유기용제가 포함되어 있으므로 환기가 잘 되는 곳에서 사용해 주십시오.

표 6.2 접착제의 종류

접착제의 종류		적용 가스켓의 재질
접착제	S-1	NBR, EPDM 등 일반용
	F-2	식품용
	실리콘 접착제	실리콘 가스켓 전용
양면테이프		불소수지 쿠션 가스켓 등

이러한 접착제는 상온에서 경화합니다. 본사 지정 접착제를 사용해 주십시오. 다른 접착제를 사용하면 전열판을 부식시킬 우려가 있습니다.

① 접착제인 경우

접착제는 전열판의 가스켓 홈(※)에 가능한 한 균일하게 도포합니다.

접착제의 양은 가스켓을 홈에 끼워 넣었을 때 흘러나오지 않을 정도로 도포하여 3~5분간 경화 시킵니다.

② 양면테이프인 경우

전열판의 가스켓 홈의 직선부분은 테이프의 연결부가 없도록 가능한 한 길게 붙입니다. 직선부나 모서리부에서 붙이기 어려운 부분도 테이프와 테이프의 연결부분은 3mm이하로 해 주십시오.

(※)전열판의 가스켓 홈은 전열판 표면의凹 부분입니다. 30페이지, 그림8.7을 참조해 주십시오.

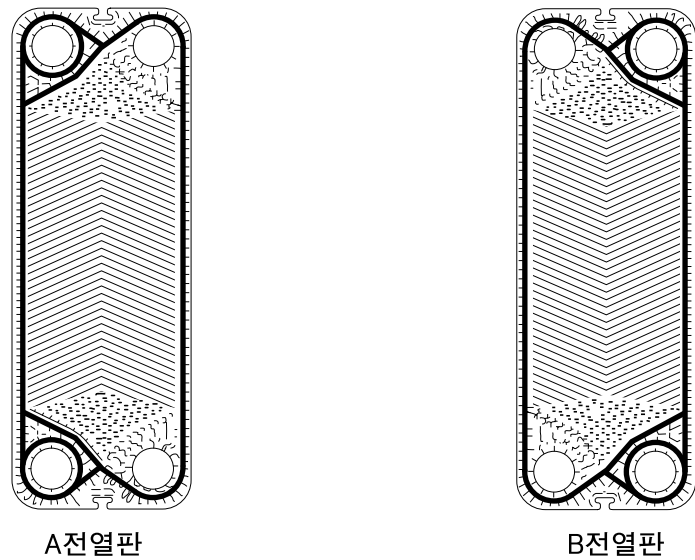


그림6.3 접착제 도포, 접착하는 범위(검은 부분)

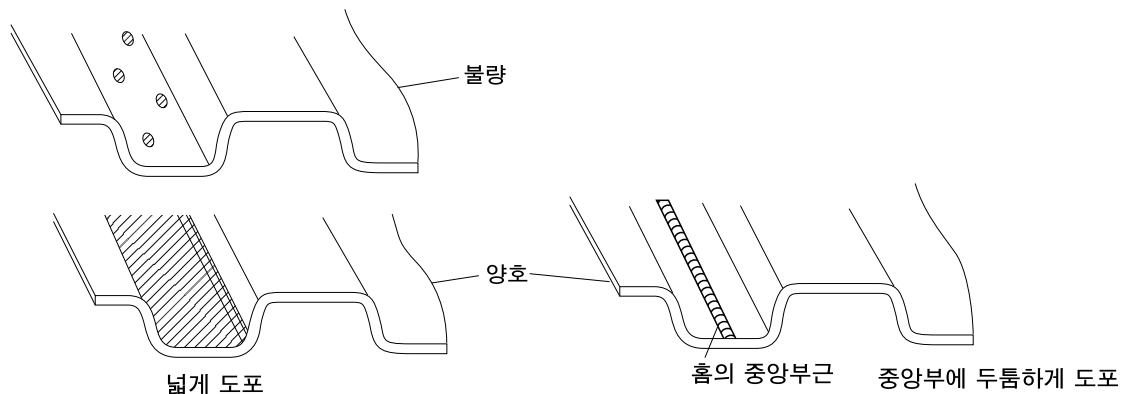


그림6.4 접착제의 경우

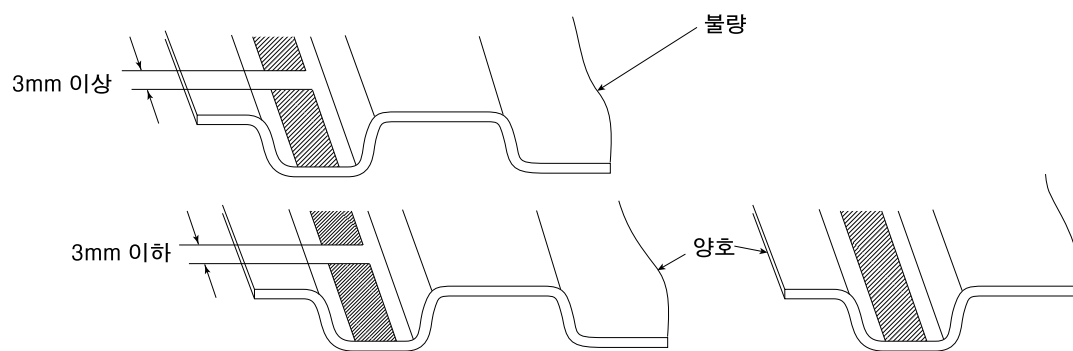


그림6.5 양면테이프의 경우

(5) 가스켓을 부착합니다.

전열판의 가스켓 홈에 가스켓을 주의하여 부착합니다. 가스켓의 바깥부분을 위로 해 주십시오. 가스켓의 바깥에는 2중 봉합 부분에 패인 부분이 있습니다. (그림 6.6) 위에서 양손으로 살짝 균일하게 눌러 정확하게 부착합니다. 가스켓이 약간 짧은 경우 조금 당기고, 약간 길 경우는 살짝 밀어 홈에 끼워 넣는 식으로 붙여 주십시오.

부착이 끝나면 울거나 빠져 나온 곳이 없는지 확인해 주십시오.

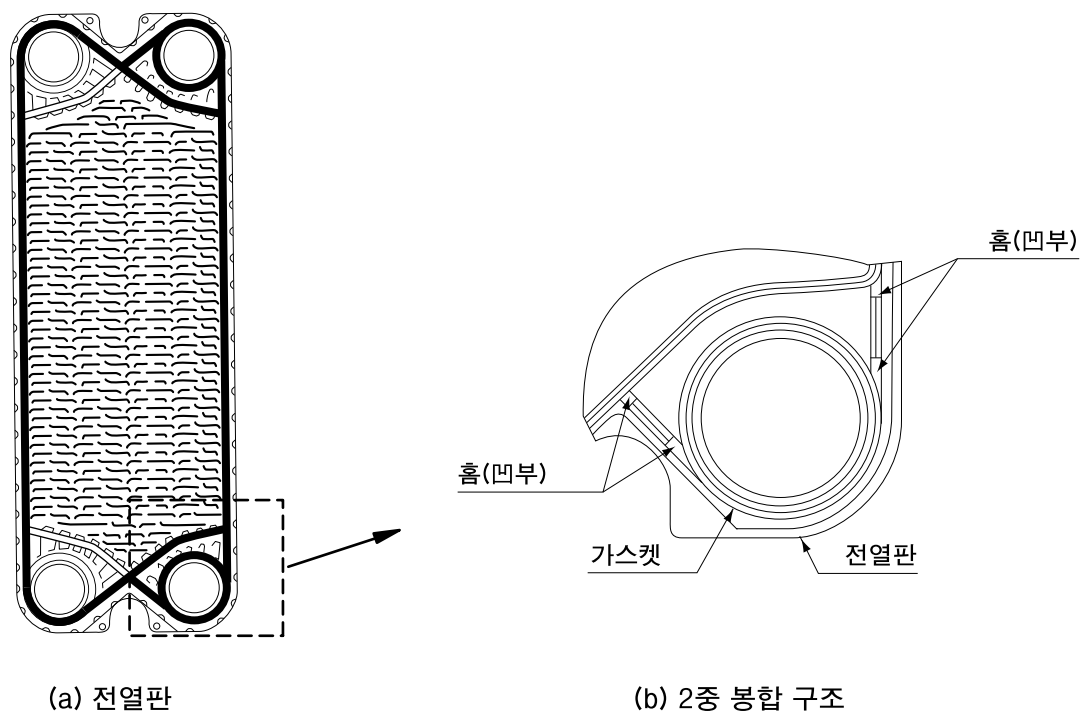


그림 6.6 가스켓의 2중 봉합 구조

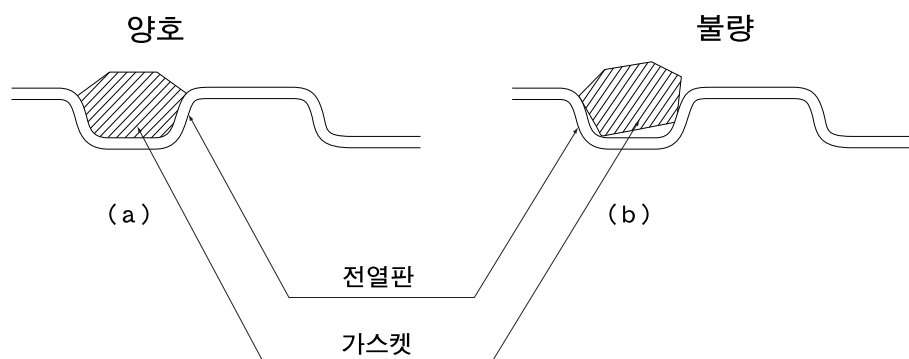


그림 6.7 가스켓 부착

(6) 압착합니다.

가스켓 부착이 끝나면 평평한 곳에 쌓아 올리고 가장 윗부분에 전열판보다 큰 평판을 놓고 그 위에 추 (약5kg)를 올려 압착합니다. 압착하는 시간은 길수록 좋으며, 적어도 15분 이상, 가능하면 10시간 이상을 권장합니다. 또한 전열판이 미끄러져 떨어지는 것을 방지하기 위하여 전열판의 장수는 50장 이내로 분할하여 쌓아 주십시오.

압착 후, 각각의 가스켓부에 불필요한 접착제가 부착되어 있는 경우, 용제로 그 부분을 제거하고, 마지막으로 마른 헝겊으로 닦아 접착제의 박막을 닦아 냅니다.

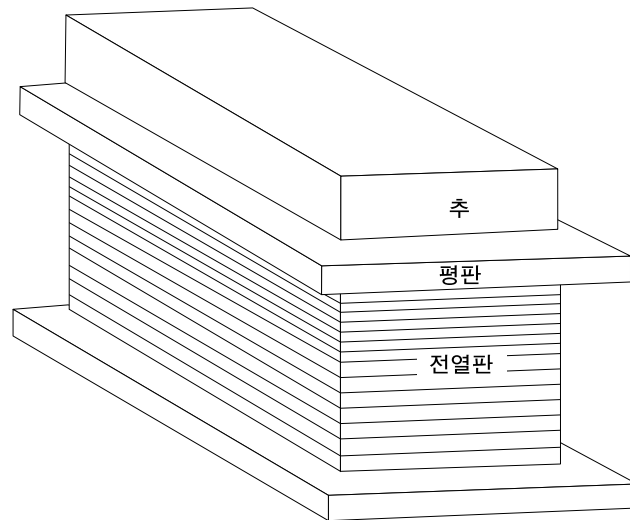


그림6.8 가스켓의 압착

5. D전열판 가스켓의 교환

D전열판 가스켓은, D전열판(No.1 전열판)와 S프레임을 봉인하는 가스켓입니다. 교환 방법은, 전열판 가스켓과 같은데, A, B 두 종류의 전열판 가스켓이 있는 점에 주의해 주십시오.

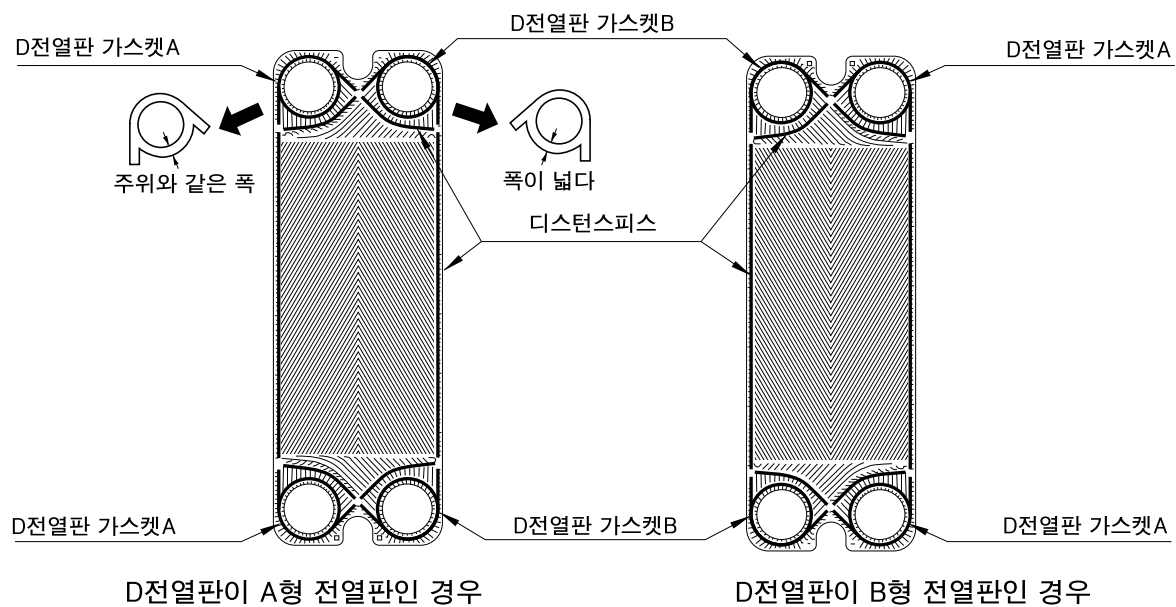


그림6.9 D전열판 가스켓(UX, LX, SX시리즈)

- (주) · UX-01, UX-20형의 D전열판 가스켓은 A, B 모두 같은 형상입니다.
 · LX-10형의 고무 부츠 노즐타입은 고무 부츠와 D전열판 가스켓이 일체형이므로 D전열판 가스켓은 불필요합니다.
 · 기타 형식은 특수한 D전열판 가스켓도 있으므로 불분명한 경우는 본사로 문의해 주십시오.

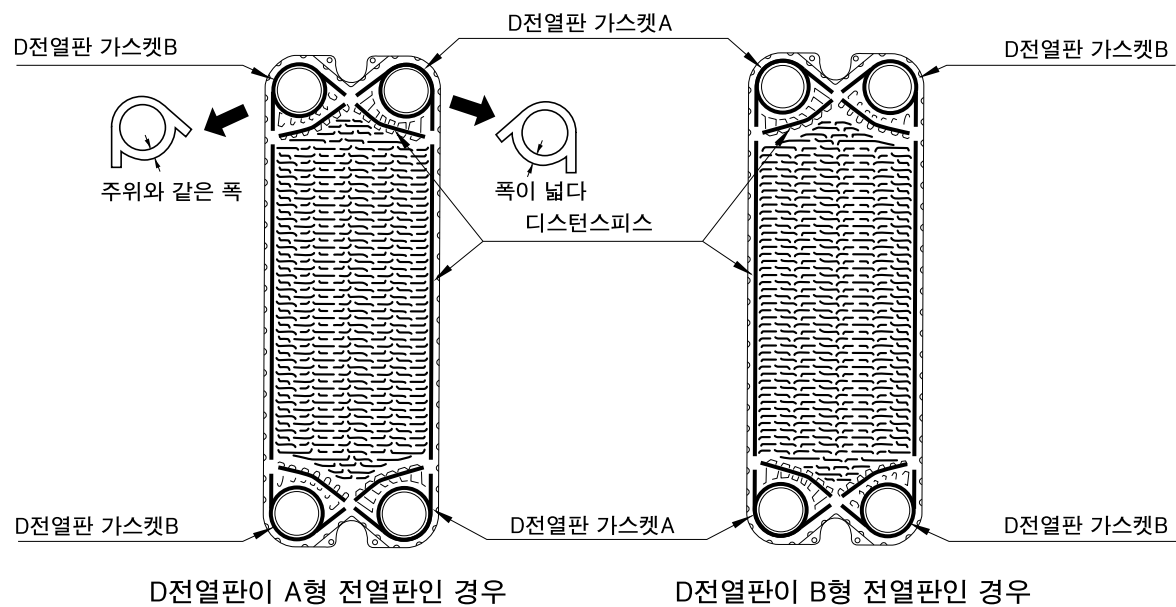


그림 6.10 D전열판 가스켓(EX시리즈)

6. E노즐 가스켓의 교환 (E노즐이 있는 기기의 경우)

E노즐 가스켓은 E프레임의 노즐부 홈에 들어 있습니다. 접착되어 있지 않습니다. 낡은 E노즐 가스켓을 떼어내고 새 것을 끼워 주십시오.

또한 E노즐 가스켓은 그림 6.11과 같이 2종류 있습니다. 예1은 앞과 뒤의 형상이 다릅니다. 그림 6.12과 같이 앞과 뒤를 틀리지 않도록 끼워 주십시오. 잘 못 끼우면 누출의 원인이 됩니다. 예2는 앞과 뒤의 형상이 같습니다.

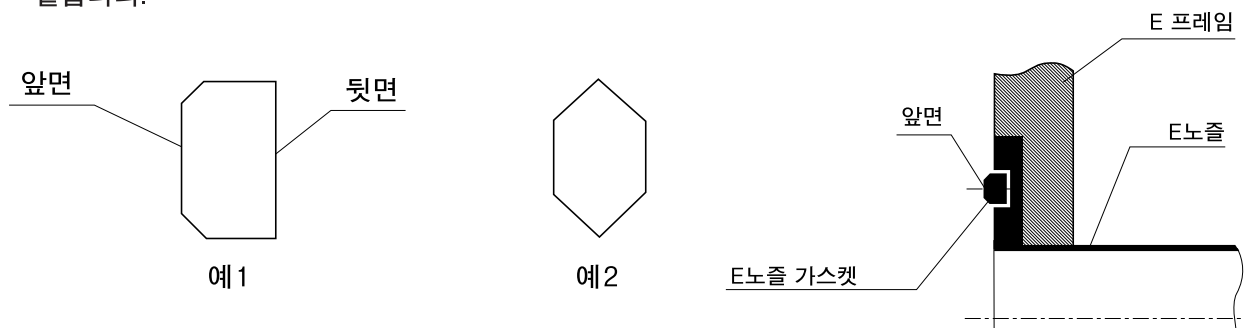


그림 6.11 E노즐 가스켓의 단면도

그림 6.12 E노즐 가스켓

(주) E노즐 가스켓을 사용하지 않고 봉인하는 경우도 있으므로 불분명한 경우는 본사로 문의해 주십시오.

7 조립

1. 전열판을 가이드 바에 걸어 주십시오. (가스켓을 붙인 면이 S프레임 쪽을 향하도록 걸어 주십시오)
2. 엘레먼트 구성도의 순서대로 전열판의 상하를 틀리지 않도록 S프레임 쪽부터, D전열판, 중간 전열판 및 E전열판 순으로 조립해 주십시오.
3. E프레임에 노즐이 있는 경우는, E프레임의 E노즐 가스켓이 제대로 끼워져 있는지 확인해 주십시오.
4. 다시 전열판이 엘레먼트 구성도대로 올바르게 조립되어 있는지, 가스켓에 고형물이 부착되지 않았는지 확인해 주십시오. (올바르지 않으면 누출, 전열성능 저하, 유동 불량 원인이 됩니다.)
5. 전열판, E프레임을 S프레임 쪽으로 이동시켜 주십시오. 이 때 각 전열판의 상하좌우에 어긋남이 없는지 확인해 주십시오. 조임은 라쳇스패너로 가능한 한 S, E프레임이 평행이 되도록 다음 순서로 조여 주십시오.
 - (1) 중간 볼트 ⑨⑩을 교호되게 조여 주십시오. (그림 7.1)
 - (2) 어느 정도 조여지면, 다른 중간볼트 ⑤⑥⑦⑧, 그리고 상하볼트 ①②③④도 포함하여 마주보는 차례대로 조여 주십시오.(볼트 나사가 물리는 것을 방지하기 위하여 한번에 조이는 길이는 10mm 이하로 해 주십시오.)
 - (3) 조임 쪽은 모든 볼트를 측정하여 볼트의 조임을 조절해 주십시오.

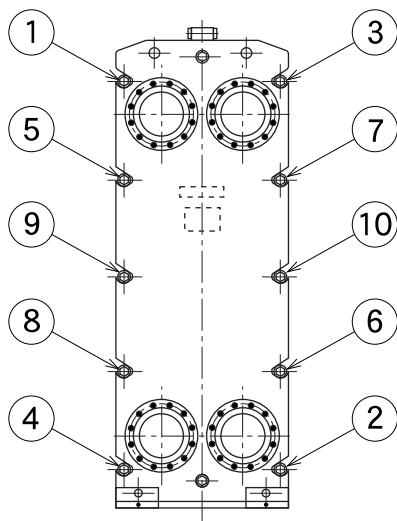


그림 7.1 조이는 순서

8 구조설명

1. 전열판

히사카 판형 열교환기의 전열판에는 그 전열면의 형상에 따라 UX, LX, RX, SX, GX시리즈의 헤린본파형 전열판과 EX,FX시리즈의 콜게이트파형 전열판이 있습니다.

또한 전열판은 중간 전열판, 프레임에 접촉하는 D전열판, E전열판 3종류가 있습니다.

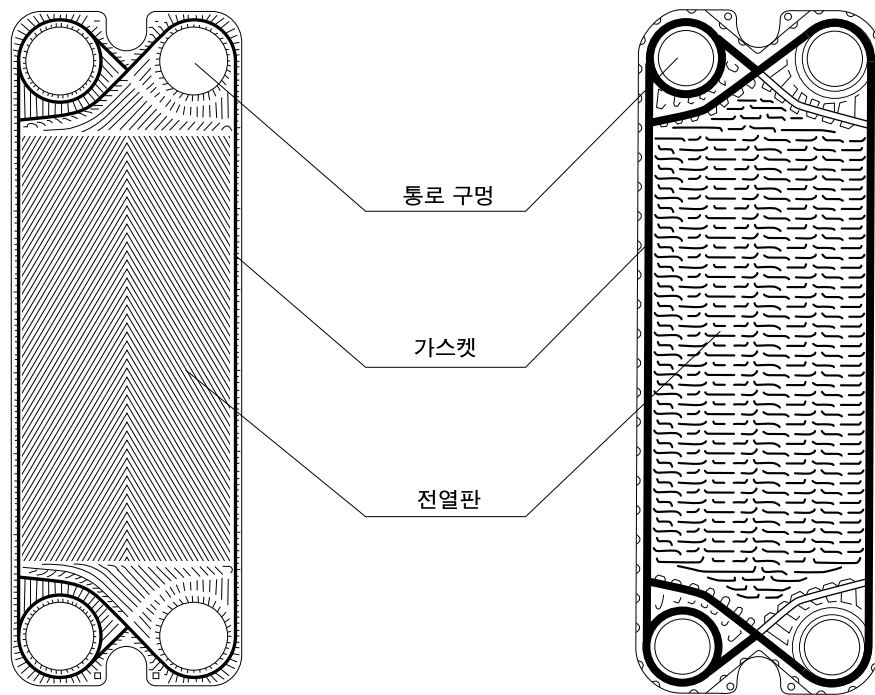


그림 8.1 헤린본파형 전열판

그림 8.2 콜게이트파형 전열판

2. 구성부품

전열판의 부속품에는 유체를 봉인하는 가스켓과 전열판을 가이드 바에 걸어주는 행거가 있습니다. 전열판은 종류에 따라 행거가 없는 것도 있습니다. 또한 D전열판에는 D전열판 가스켓, 디스턴스피스가 장착되어 있습니다. E노즐이 있는 경우는 E노즐 가스켓이 필요합니다.

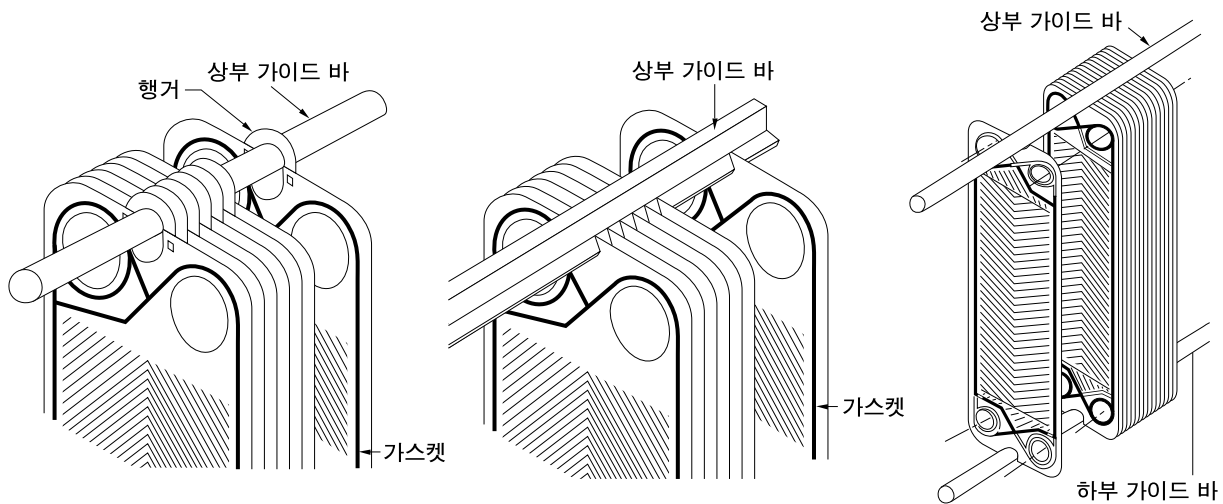


그림8.3 행거가 있는 전열판

그림 8.4 행거가 없는 전열판(1)

그림 8.5 행거가 없는 전열판(2)

3. 전열판의 A, B호칭

A전열판, B전열판 구별은 다음 특징을 참조해 주십시오.

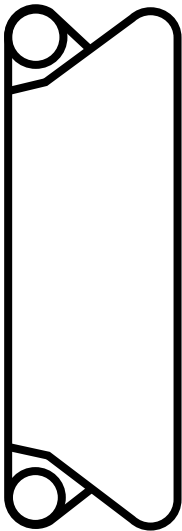
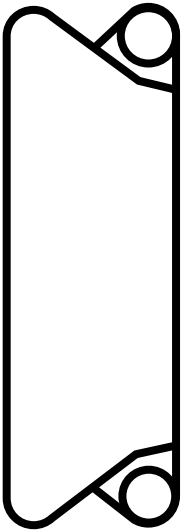
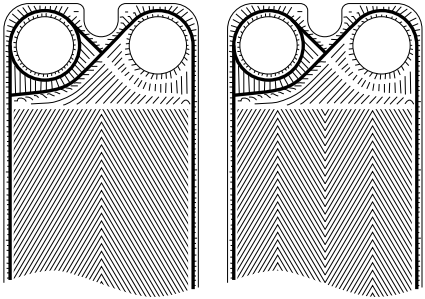
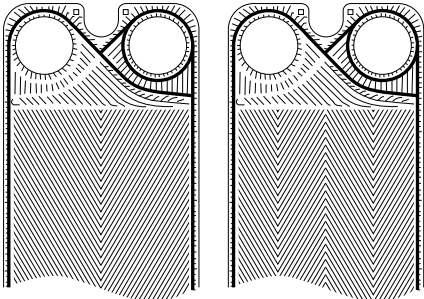
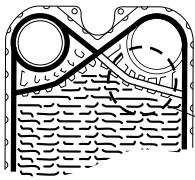
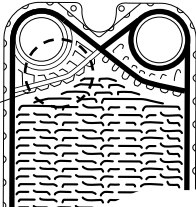
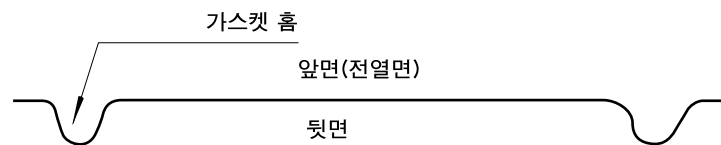
	A전열판	B전열판
가스켓의 방향		
헤린본파형 전열판 전 열 면 (가스켓을 붙인 쪽) 전열판 그림		
콜게이트파형 전열판 전 열 면 (가스켓을 붙인 쪽) 전열판 그림	 톱니모양이 오른쪽에 있습니다.	 톱니모양이 왼쪽에 있습니다.

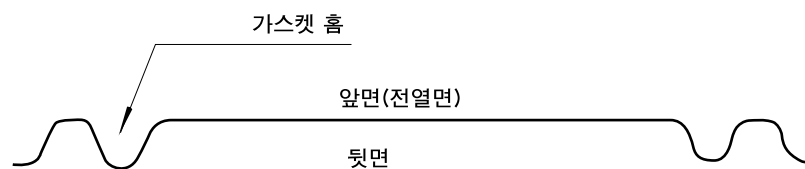
그림 8.6 전열판의 A, B호칭

A, B전열판의 판단은 그림 8.6을 보고 판단합니다. 가장 간단한 판단방법은 가스켓의 방향이지만, 가스켓이 없는 전열판은 다음 순서에 따라 주십시오.

(1) 전열판의 롯트 번호를 참고하여 전열판의 앞면을 위를 향하게 놓습니다.



헤린본파형과 신 콜게이트파형(FX)·····뒷면에 롯트 번호가 있습니다.(UX-005)를 제외



콜게이트·····뒷면에 롯트번호가 있습니다.

그림8.7

(2) 헤린본파형 전열판의 경우

전열면 형상으로 판단할 수 있습니다.(그림8.6)

(3) 콜게이트파형 전열판의 경우

통로 구멍 주변의 톱니모양(그림 8.6)이 오른쪽인가 왼쪽인가로 A, B전열판을 판단할 수 있습니다.

또한 A전열판의 상하를 거꾸로 하면 B전열판이 되며, B전열판의 상하를 거꾸로 하면 A전열판이 됩니다. 단 YX, GX형에서는 전열판 상하반전으로 A, B전열판을 바꿔 사용하지 마십시오.

4. 유로구성

히사카 판형 열교환기의 유로구성에 대하여 설명합니다.

A전열판 표면을 흐르는 유체는, 언제나 A전열판의 표면을 흐르고, B전열판의 표면을 흐르는 유체는 언제나 B전열판의 표면을 흐릅니다. 따라서 전열판 오른쪽 통로 구멍을 통하여 흐르는 유체는 언제나 오른쪽 구멍 (출입구 노즐을 포함)을 통과하며, 왼쪽 구멍을 통하여 흐르는 유체는 언제나 왼쪽 구멍 만을 통과합니다.

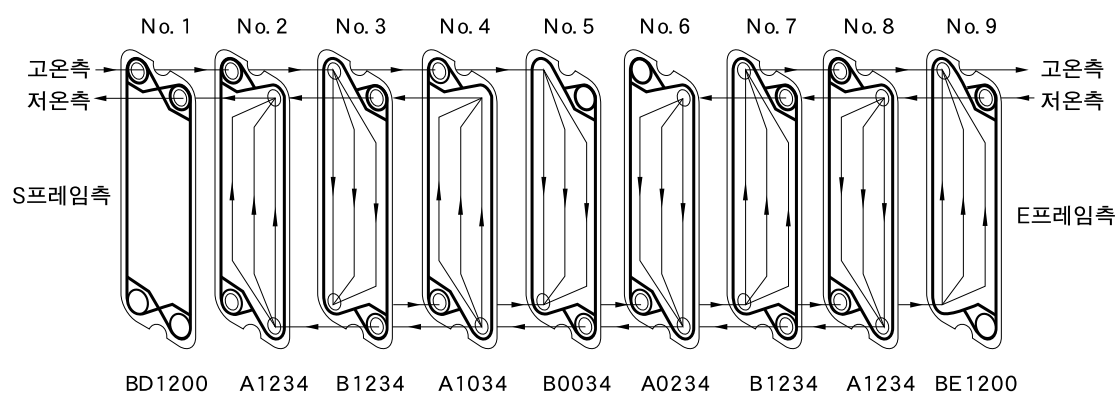


그림 8.8 전열판 유로의 일례

두 가지 유체는, 각 전열판 표면에서 각 가스켓 안을 흐르는 구조이므로, 누출되어도 두 가지 유체가 섞이는 경우는 없습니다.

그림 8.8은 유체의 흐름을 나타낸 것으로, 고온 유체는 S프레임측에서 들어와서 E프레임측으로 나갑니다. No.3, No.5 전열판의 왼쪽 위의 통로 구멍을 통하여 전열판 사이를 흐를 때 2병렬로 분기되어 흐르며 각각 2번 반복하고 있습니다. 저온 유체는 No.9전열판 오른쪽 위의 통로 구멍으로 들어와 No.8과 No.6로 2병렬로 분기하여 흐르고, 그것을 2번 반복하고 있습니다.

이 흐름을 2병렬 2단이라 부르며 2병렬×2단 또는 2병렬×2패스라고 합니다.

5. 엘레먼트 구성도

5.1 엘레먼트 구성도

엘레먼트 구성도는, 전열판의 편성을 2차원으로 표현한 것입니다. 그림 8.8을 엘레먼트 구성도로 표시하면 그림 8.9와 같습니다. 단, YX, GX, WX형에 대해서는 전용 취급설명서를 참조해 주십시오.

- (1) 전열판은 그림 8.9 중앙의 사각형 안의 세로선으로 표시하며, 전열판은 언제나 S프레임 쪽으로 가스켓 장착면을 향하고 있습니다.
- (2) 전열판 구멍의 명칭은 인접한 전열판을 나타내는 세로선을 연장하여 그린 구멍 명칭란에 기입합니다.
- (3) A전열판에 관한 기입은 중심선의 아래쪽, B전열판에 관한 기입은 위쪽에 기입합니다.
- (4) 전열판 구멍의 위치는 전열판을 나타내는 세로선과 유로를 나타내는 선과의 교점이며, B전열판 표면을 흐르는 유체의 구멍은 언제나 전열판의 왼쪽(그림 8.9에서 중심선의 위쪽)에 있으며, A전열판 표면을 흐르는 유체의 구멍은 전열판 오른쪽(그림 8.9에서는 중심선 아래쪽)에 있습니다.
- (5) 구멍 위치의 명칭은 A, B 각각 전열판에 대하여 전열판 표면에서 보아 왼쪽 위, 오른쪽 위, 왼쪽 아래, 오른쪽 아래의 순으로 1, 2, 3, 4로 표시합니다. 구멍이 없는 부분은 0으로 표시합니다.
- (6) 이와 같이 정하여, 임의의 유로 계획에 대한 전열판 구멍의 위치가 결정되며, 1, 2, 3, 4 구멍의 명칭이 결정됩니다.

단, '1, 2, 3, 4' (네 곳 모두 구멍이 뚫려 있는 경우)는 기입을 생략하고 공란으로 합니다.

- (7) S프레임과 E프레임에 인접한 전열판(그림 8.8의 No.1과 No.9)은 다른 전열판과 약간 구성이 다르므로 각각 D, E를 표기하여 구별합니다.

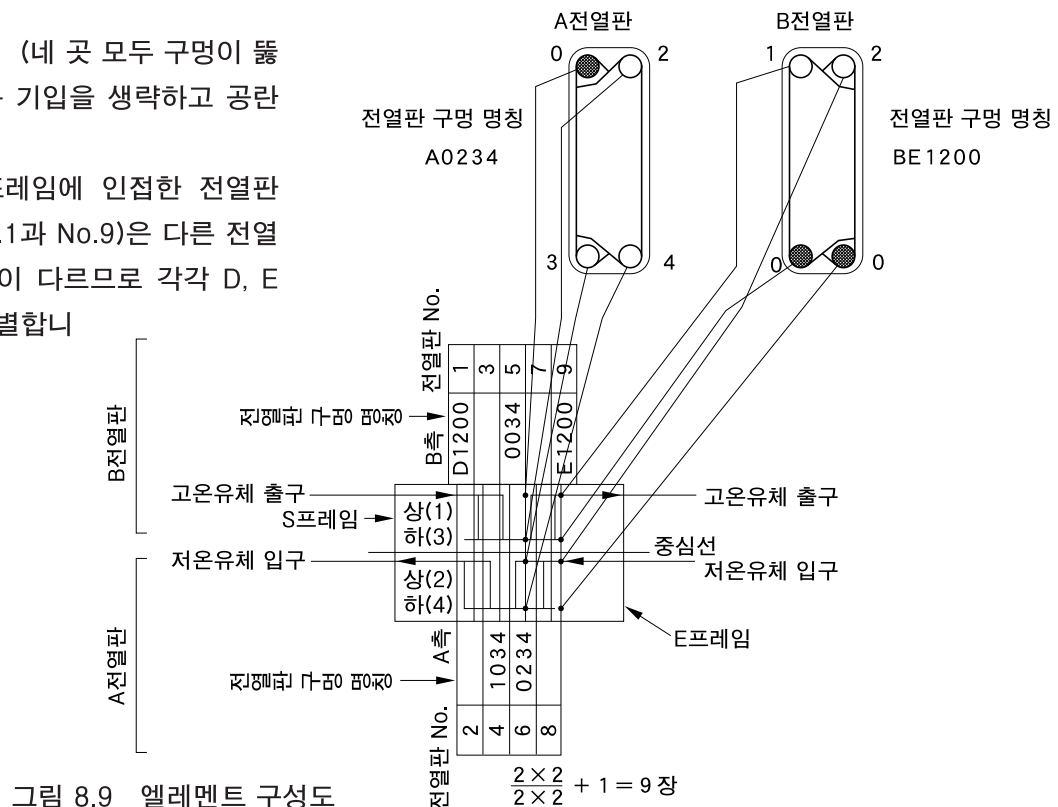


표8.1과 그림 8.10은 A전열판=B전열판의 구멍을 표시합니다.

표8.1 같은 전열판의 A, B 대조표

A전열판	B전열판	A전열판	B전열판
1 2 3 4	1 2 3 4	1 0 0 4	1 0 0 4
1 2 3 0	0 2 3 4	1 0 3 0	0 2 0 4
1 2 0 4	1 0 3 4	0 2 0 4	1 0 3 0
1 0 3 4	1 2 0 4	1 0 0 0	0 0 0 4
0 2 3 4	1 2 3 0	0 2 0 0	0 0 3 0
1 2 0 0	0 0 3 4	0 0 3 0	0 2 0 0
0 0 3 4	1 2 0 0	0 0 0 4	1 0 0 0
0 2 3 0	0 2 3 0	0 0 0 0	0 0 0 0

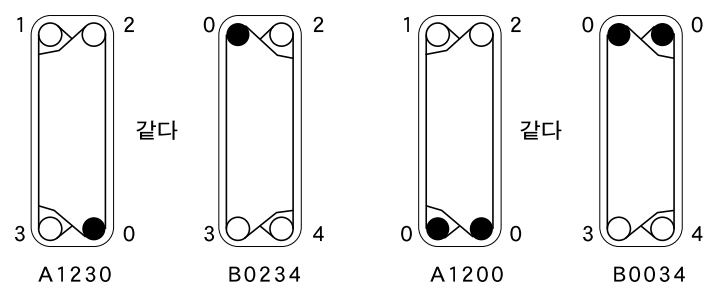


그림 8.10 A, B 같은 전열판의 예 ●는 구멍이 없는 것을 나타낸다.

(예) 표8.1에서

A1230은 B0234와 같다: A1230을 상하 반전하면 B0234가 됩니다.

A1200은 B0034와 같다: A1200을 상하 반전하면 B0034가 됩니다.

5. 2 혼합 구성

헤리본파형 전열판에는 전열판의 외형이 같아도 전열면의 헤리본 각도를 바꾸어 다른 전열, 유동성능을 가진 전열판이 있습니다. 또한 다른 각도의 전열판을 조합하여 사용함으로써 단일 전열판만을 사용한 경우보다 전열면적을 작게 할 수 있습니다. 그림 8.11은 LX-20형의 예입니다. LX-20형에는 LX-21과 LX-22라는 전열판이 있습니다. 두 번째 자리의 숫자에 따라, 앞의 것을 1시리즈, 뒤의 것을 2시리즈라 부릅니다. 두 종류의 전열판을 조합하려면 다음의 세 가지 방법이 있습니다. 또한, 형식의 명칭은 두 종류의 전열판을 사용하고 있는 것을 나타내기 위하여 LX-29로 표기하고 있습니다. 그리고 LX-20형이라는 표현은 LX-21, 22, 29의 총칭입니다.

(1) 완전 혼합 구성

그림 8.12와 같이 두 종류의 전열판을 서로 조합한 편성방식

(2) 1시리즈와 완전 혼합 구성

그림 8.13과 같이 S프레임 쪽부터 1시리즈의 조합에 이어 완전 혼합된 전열판을 배치하는 편성방식

(3) 완전 혼합과 2시리즈 편성

그림 8.14와 같이 S프레임 쪽부터 완전 혼합된 전열판에 이어 2시리즈의 전열판 조합을 배치하는 구성방식

혼합 구성은, 전열판의 조합 순서가 바뀌면 전열능력이 부족하거나, 압력손실을 넘어서는 경우가 있습니다.
보수점검 시 전열판을 조립할 때는 엘레먼트 구성도에서 전열판 조합을 확인해 주십시오.

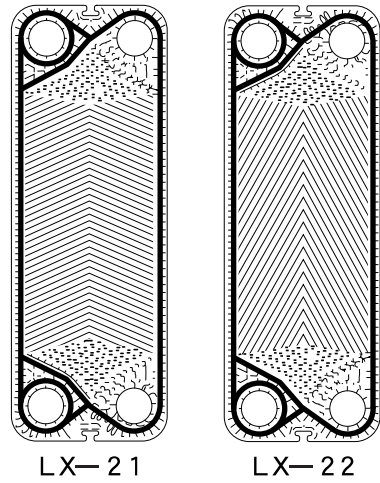


표8.11 헤리본 각도가 다른 전열판의 예

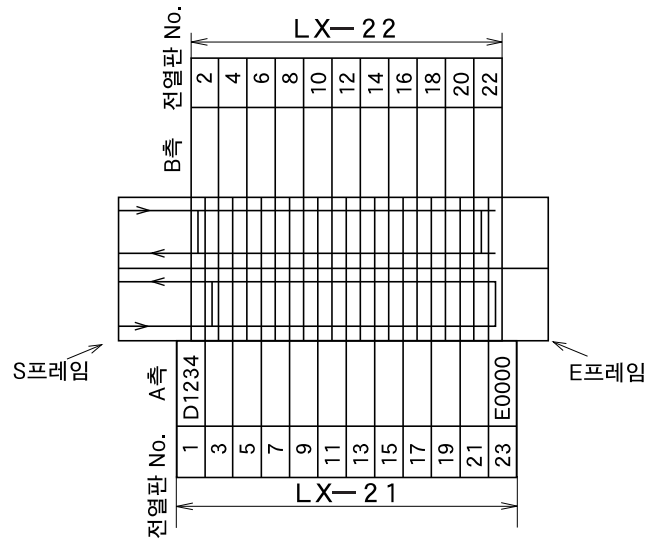


표8.12 완전 혼합 구성

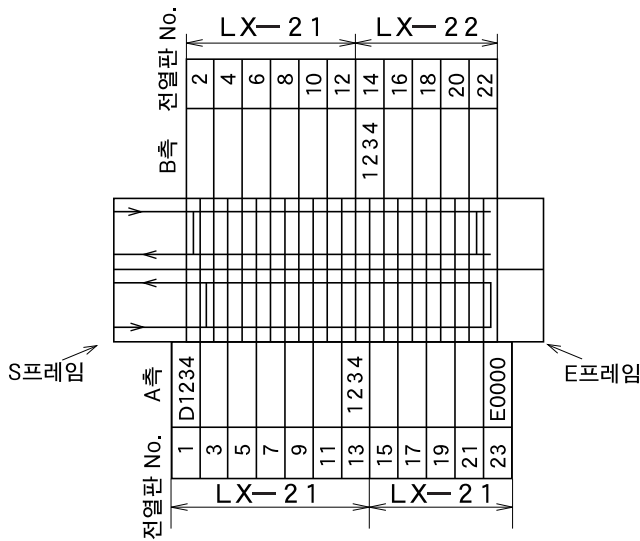


표8.13 1시리즈와 완전 혼합 구성

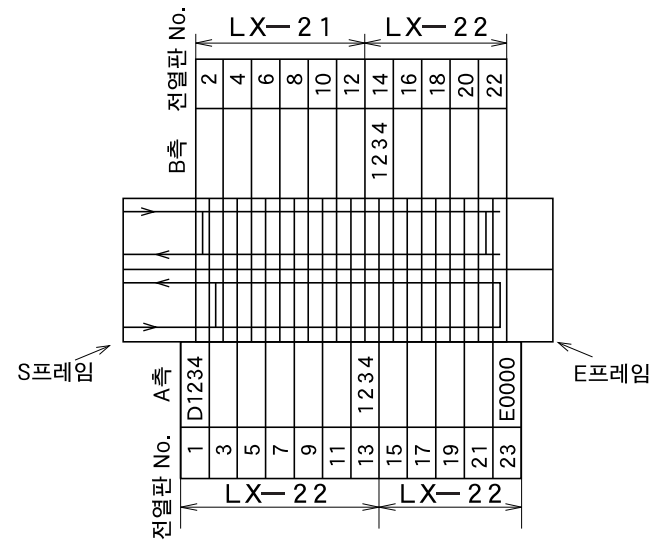


표8.14 완전 혼합과 2시리즈 구성

표8.2 혼합한 형식의 명칭과 구성 전열판

혼합형식 명칭	구성 전열판	혼합형식 명칭	구성 전열판	혼합형식 명칭	구성 전열판
UX-19	UX-11, UX-12	LX-09	LX-01, LX-02	SX-47	SX-41, SX-44
UX-29	UX-21, UX-22	LX-19	LX-11, LX-12	SX-48	SX-43, SX-41
UX-39	UX-31, UX-32	LX-29	LX-21, LX-22	SX-49	SX-43, SX-45
UX-49	UX-41, UX-42	LX-49	LX-41, LX-42	SX-77	SX-71, SX-74
UX-69	UX-61, UX-62	LX-59	LX-51, LX-52	SX-99	SX-91, SX-92
UX-89	UX-81, UX-82	RX-09	RX-01, RX-02	SX-98	SX-94, SX-92
UX-88	UX-83, UX-84	RX-18	RX-13, RX-14	SX-97	SX-93, SX-94
UX-99	UX-91, UX-92	RX-19	RX-11, RX-12	SX-96	SX-91, SX-93
UX-107	UX-103, UX-104	RX-39	RX-31, RX-32		
UX-108	UX-104, UX-102	RX-79	RX-71, RX-72		
UX-137	UX-133, UX-134				

9 문제해결

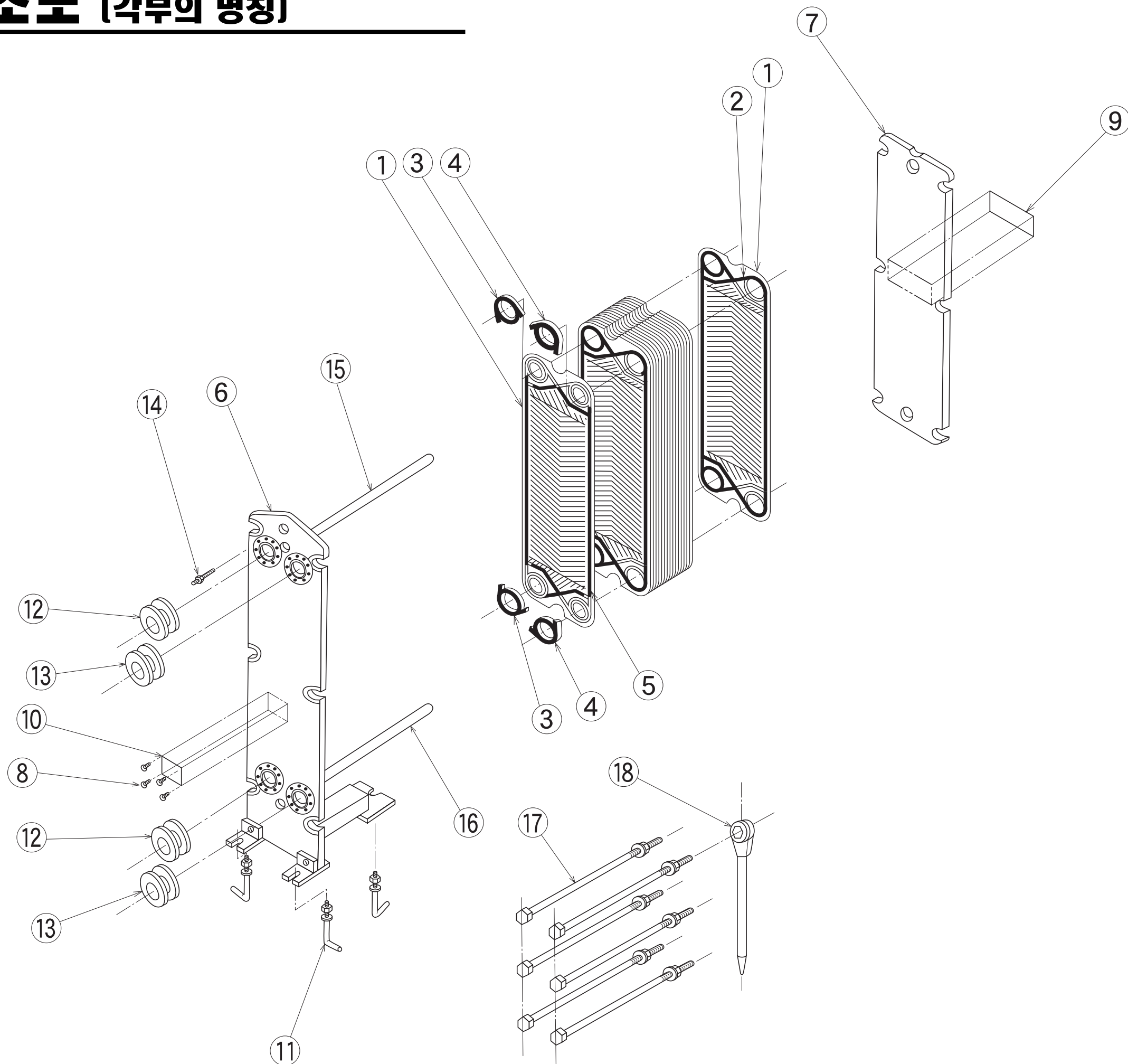
상 황	원 인	대 책	참조 페이지
전열성능 저하	전열면의 오염	전열판을 세정하고 스케일을 제거해 주십시오.	20 21
유동성능 저하	통로 구멍부가 막히거나 전열면이 더러워 짐		
전열판 사이에서 외부로 누출	①조임 부족	전열판을 더욱 조여주십시오.(단 MIN 폭 이하로 조이지 마십시오.)	27
	②가스켓 손상 열화	손상된 가스켓을 교환해 주십시오.	21~26
	③전열판의 가스켓 홈이나 이중 봉인부 부식	부식한 전열판을 교환해 주십시오.	18~27
	④전열판의 배열 방법이 A, B 반복되지 않음. 전열판 상하 역방향 조립	앞뒤가 바뀐 전열판을 올바르게 조립해 주십시오. 이 때 전열판 가스켓이 손상되지 않았나 확인해 주십시오. (옆에서 보면 전열판의 돌기가 상호 반대로 되어 있는 상태가 올바른 상태입니다.)	22 25~33
	⑤가스켓의 봉인면에 고형물 낡	가스켓의 봉인면을 헝겊으로 깨끗이 닦아 주십시오.	20
	⑥가스켓의 주름, 빠져 나옴	가스켓의 주름, 빠져 나온 곳이 없도록 다시 붙여 주십시오.	24
전열판과 S프레임 사이에서 누출	①D전열판 가스켓 손상	손상된 D전열판의 가스켓을 교환해 주십시오.	21 25·26
	②고무 부츠 손상	고무 부츠를 교환해 주십시오.	9 36~38
	③D전열판 손상	D전열판을 교환해 주십시오.	21 25·26
	④S노즐 부착부 손상	금속 부츠의 경우 S프레임 일식을 교환해 주십시오.	9 36~38

상 황	원 인	대 책	참조 페이지
전열판과 E프레임 사이에서 누출	①E노즐 가스켓 손상	손상된 E노즐 가스켓을 교환해 주십시오.	21 26
	②고무 부츠 손상	고무 부츠를 교환해 주십시오.	9 36~38
	③E전열판 파손	E전열판을 교환해 주십시오.	21~24
	④E노즐 부착부 손상	금속 부츠인 경우, E프레임 일식을 교환해 주십시오.	9 36~38
두 가지 액이 섞인다.	중간 전열판이 부식 또는 손상되어 구멍이 생겼다.	손상된 전열판을 교환해 주십시오.예비 전열판이 없고, 손상된 전열판이 4구멍 전열판인 경우, 응급처치로 손상된 전열판의 바로 옆 4구멍 전열판 (구멍 1,2,3,4)을 함께 2장 세트로 제거해 주십시오. (손상된 전열판만을 제거하면 정상적인 전열판 구성을 할 수 없습니다. 이 때 조임 폭은 다음 수치를 빼고 조여 주십시오.)	21 27~33 35
	형식	2장분의 규격	형식
	EX-11 10mm EX-15 10mm EX-16 10mm UX-005 5mm UX-01 6mm UX-10 6mm UX-20 7mm UX-30 6mm UX-40 8mm UX-60 11mm UX-80 10mm UX-90 10mm UX-100/130 10mm LX-00 8mm LX-10 9mm LX-20 11mm LX-30 10mm LX-40 12mm LX-50 10mm	RX-00 7mm RX-10 7mm RX-30 7mm RX-70 9mm SX-40 6mm SX-70 6mm SX-90 8mm SX-90M 8mm SX-90L 8mm FX-01 8mm FX-03 8mm FX-05 9mm YX-80 12mm GX-20 22mm WX-50(1카세트 2장) 8mm WX-90(1카세트 2장) 10mm	

10 분해 구조도 [각부의 명칭]

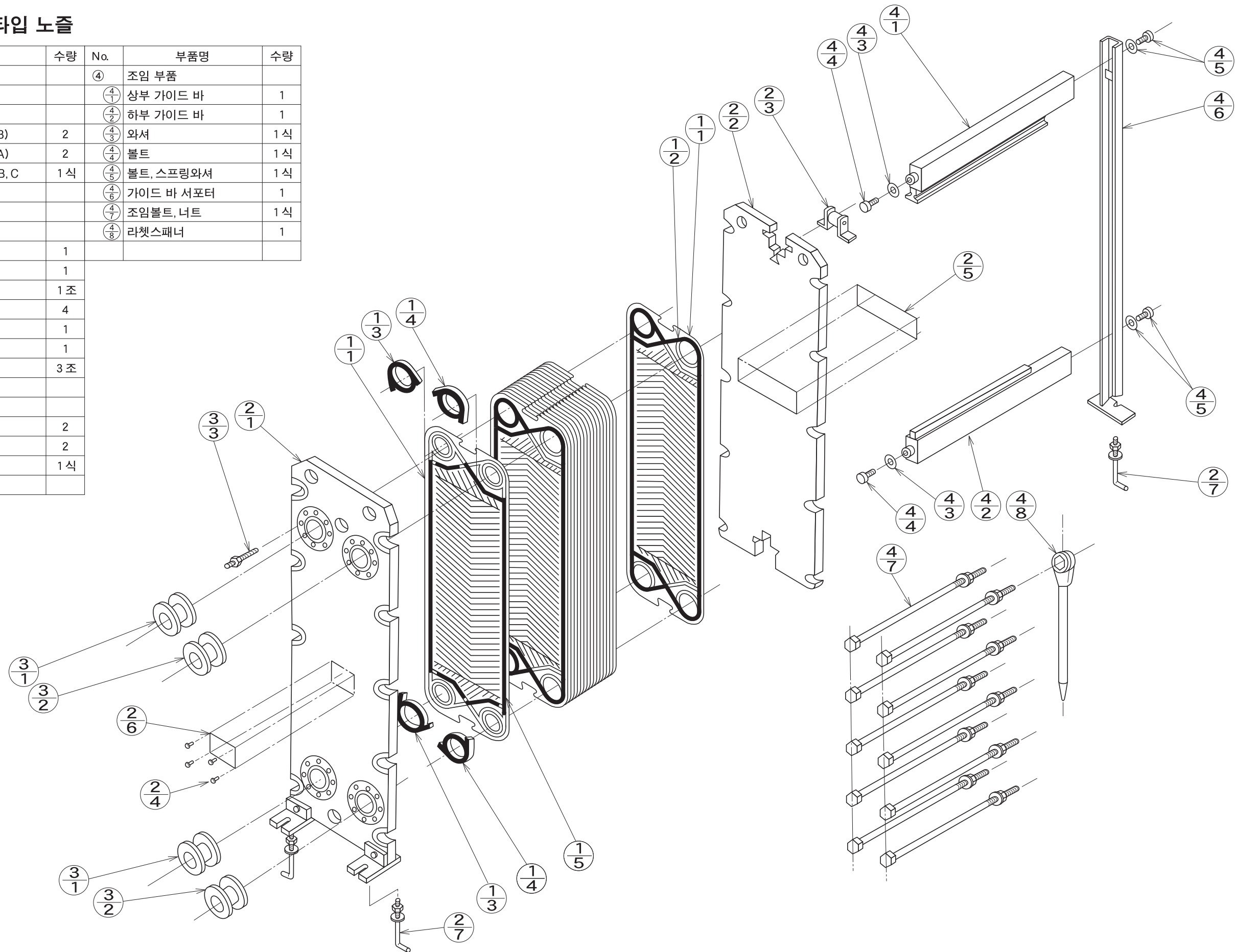
1. NJ형 부츠타입 노즐

품번	부품명	수량
①	전열판	
②	전열판 가스켓	
③	D전열판 가스켓(B)	2
④	D전열판 가스켓(A)	2
⑤	디스턴스피스	1 식
⑥	S프레임	1
⑦	E프레임	1
⑧	리벳	4
⑨	히사카 마크	1
⑩	명판	1
⑪	앵커볼트, 너트	3 조
⑫	부츠	2
⑬	부츠	2
⑭	스터드볼트, 너트	1 식
⑮	상부 가이드 바	1
⑯	하부 가이드 바	1
⑰	조임볼트, 너트	1 식
⑱	라쳇스패너	1



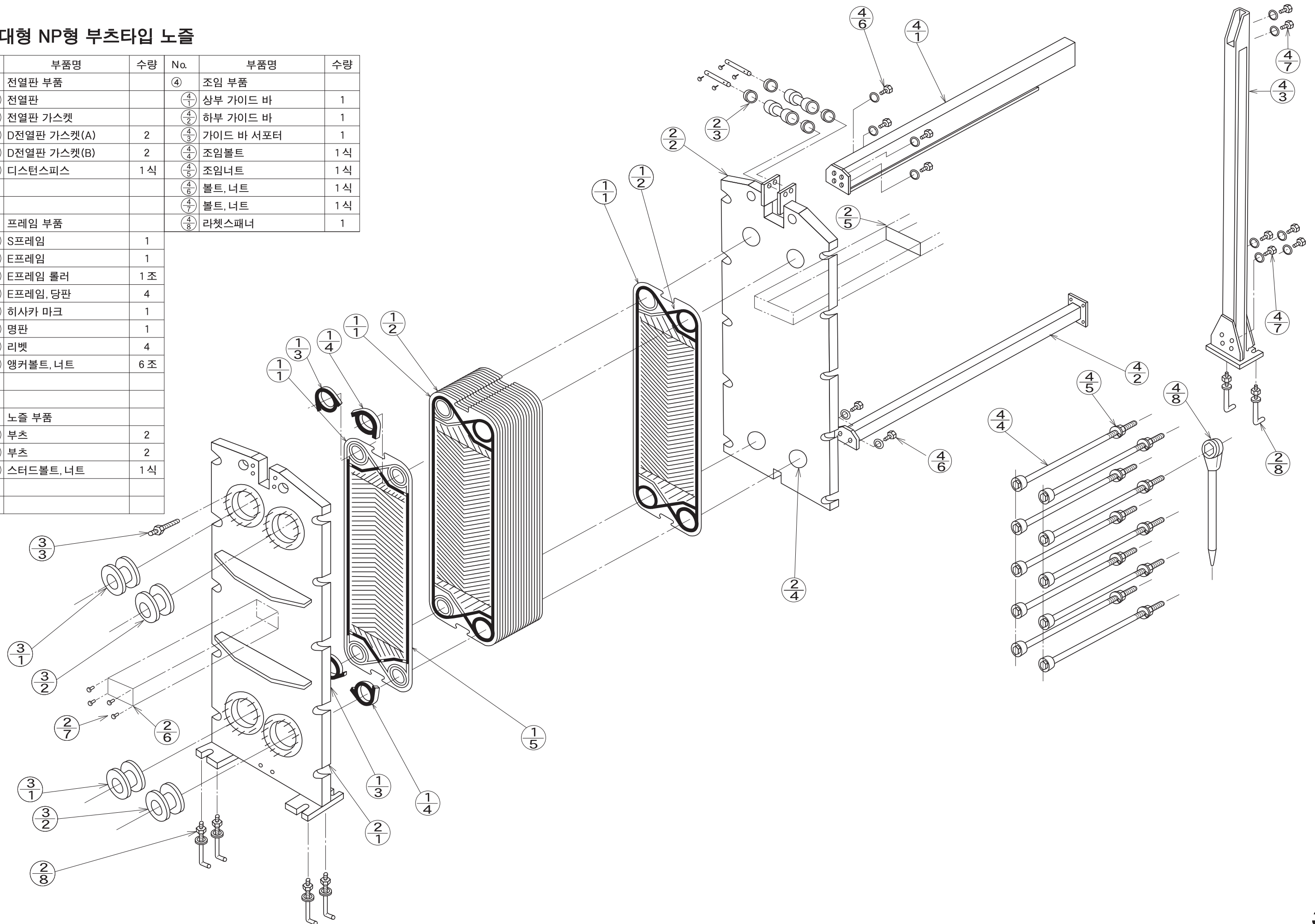
2. NP형 부츠타입 노즐

No.	부품명	수량	No.	부품명	수량
①	전열판 부품		④	조임 부품	
①-1	전열판		④-1	상부 가이드 바	1
①-2	전열판 가스켓		④-2	하부 가이드 바	1
①-3	D전열판 가스켓(B)	2	④-3	와셔	1 식
①-4	D전열판 가스켓(A)	2	④-4	볼트	1 식
①-5	디스턴스피스 A, B, C	1 식	④-5	볼트, 스프링와셔	1 식
			④-6	가이드 바 서포터	1
			④-7	조임볼트, 너트	1 식
			④-8	라쳇스패너	1
②	프레임 부품				
②-1	S프레임	1			
②-2	E프레임	1			
②-3	E프레임 롤러	1 조			
②-4	리벳	4			
②-5	히사카 마크	1			
②-6	명판	1			
②-7	앵커볼트, 너트	3 조			
③	노즐부품				
③-1	부츠	2			
③-2	부츠	2			
③-3	스터드볼트, 너트	1 식			

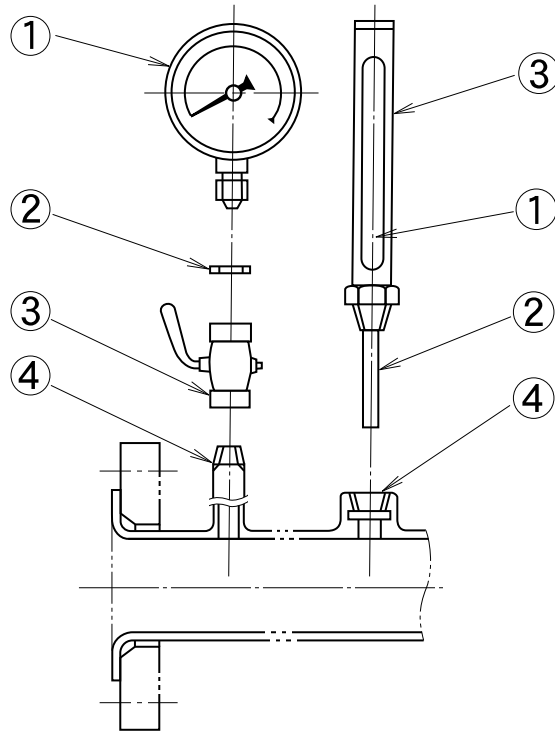


3. 대형 NP형 부츠타입 노즐

No.	부품명	수량	No.	부품명	수량
①	전열판 부품		④	조임 부품	
①-1	전열판		④-1	상부 가이드 바	1
①-2	전열판 가스켓		④-2	하부 가이드 바	1
①-3	D전열판 가스켓(A)	2	④-3	가이드 바 서포터	1
①-4	D전열판 가스켓(B)	2	④-4	조임볼트	1식
①-5	디스턴스피스	1식	④-5	조임너트	1식
			④-6	볼트, 너트	1식
			④-7	볼트, 너트	1식
			④-8	라쳇스패너	1
②	프레임 부품				
②-1	S프레임	1			
②-2	E프레임	1			
②-3	E프레임 롤러	1조			
②-4	E프레임, 당판	4			
②-5	히사카 마크	1			
②-6	명판	1			
②-7	리벳	4			
②-8	앵커볼트, 너트	6조			
③	노즐 부품				
③-1	부츠	2			
③-2	부츠	2			
③-3	스터드볼트, 너트	1식			



11 온도계, 압력계 [선택사양]



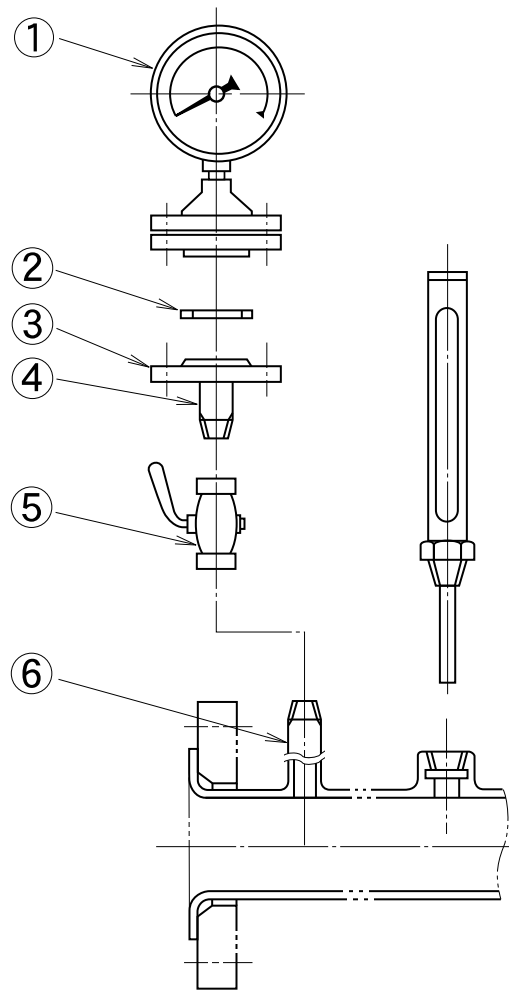
1. 일반용 온도계 부품

품번	품명	1대분	재질	크기, 비고
1	온도계	1	알코올이 든 유리관	※~※℃ 길이는 구경에 따른다
2	온도계 보호관	1	※	접속 PT3/8 외부 나사 길이는 구경에 따른다.
3	온도계 케이스	1	※ SUS304	φ 22×185L
4	소켓	1	※	접속 PT3/8 내부나사

2. 일반용 압력계 부품

품번	품명	1대분	재질	크기, 비고
1	브루돈관식 압력계	1	※	AU3/8×75 ※~※kg/cm ² G. MPa
2	패킹	1	※	φ 14×φ 6×t 2
3	미터 코크	1	※	PF 3/8 내부나사
4	직관	1	※	φ 17.3×t 3 접속 PT 3/8 외부나사

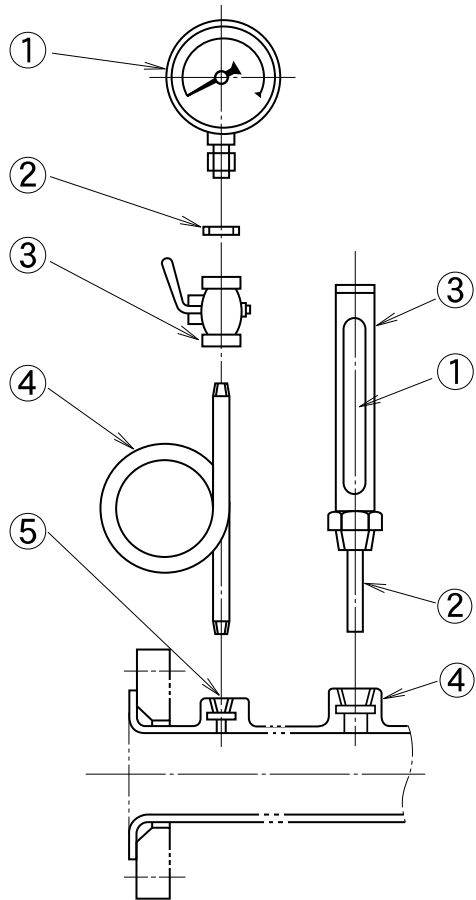
(주) ※재질, 눈금 범위는 사용조건에 따라 다릅니다.



3. 격막식 압력계 부품

품번	품명	1대분	재질	크기, 비고
1	격막식 압력계	1	接液部 PTFE	AU3/8×100 ※~※ kg/cm ² G. MPa
2	시트 패킹	1	※	φ 55 × φ 25 × t 2
3	프리 플랜지	1	※	JIS 10 k - 15 A 상당
4	파이프	1	※	φ 17.3 × t 3
5	미터 코크	1	※	PF 3/8 내부나사
6	직관	1	※	φ 17.3 × t 3 접속 PT 3/8 외부나사
7	볼트, 너트	4 조	※	M 12 × 55 L × 전 S

(주) ※재질, 눈금 범위는 사용조건에 따라 다릅니다.



4. 스팀용 온도계 부품

품번	품명	1대분	재질	크기, 비교
1	온도계	1	알코올이 든 유리관	※~※℃
2	온도계 보호관	1	SUS 410	접속PT 3 / 8 외부나사
3	온도계 케이스	1	※SUS 304	φ 22 × 185 L
4	소켓	1	SUS 304	접속PT 3 / 8 내부나사

5. 스팀용 압력계 부품

품번	품명	1대분	재질	크기, 비교
1	브루돈관식 압력계	1	C 3600	AU 3 / 8 × 75 ※~※ kg / cm ² G. MPa
2	패킹	1	V / # 6501	φ 14 × φ 6 × t 2
3	게이지 코크	1	C 3600	PF 3 / 8 내부나사
4	리턴파이프	1	SGP	10 A PT 3 / 8 외부나사
5	소켓	1	SUS 304	접속PT 3 / 8 내부나사

(주) ※재질, 눈금 범위는 사용조건에 따라 다릅니다.



주식회사 히사카제작소 열교환기사업본부는
판형 열교환기를 비롯하여 모든 제품을 대상으
로 품질매니지먼트 시스템에 관한 ISO9001 인
증을 취득하고 있습니다.



주식회사 히사카제작소 열교환기사
업본부는 환경매니지먼트 시스템에
관한 ISO14001 인증을 취득하고 있
습니다.



HISAKA WORKS, LTD. HEAT EXCHANGER DIVISION

O s a k a : 2-1-48, Higashikonoikecho, Higashiosaka-city

Osaka 578-0973 Japan

Tel: 81-72-966-9601 Fax: 81-72-966-8923

T o k y o : NTC bldg, 1-11-2, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo 104-0031 Japan

Tel: 81-3-5250-0760 Fax: 81-3-3562-2759

URL <http://www.hisaka.co.jp/english/>

E-Mail heatexc@hisaka.co.jp